



Departamento de Sociologia

Projetos de investigação no âmbito das parcerias MIT, CMU e UTA.

Um exemplo de Modo 2 de produção de conhecimento

Maria Filomena Pereira de Oliveira

Dissertação submetida como requisito parcial para a obtenção do grau de
Mestre em Estudos Sociais da Ciência

Orientador:

Professor Doutor António Firmino da Costa, Professor Catedrático
ISCTE – Instituto Universitário de Lisboa

Junho de 2013

Agradecimentos

No final deste trabalho não posso deixar de agradecer a todos aqueles que, de alguma forma, me apoiaram ao longo deste caminho.

Agradeço ao meu orientador, pela ideia inicial que suscitou esta pesquisa e pelos comentários encorajadores.

À Direção da DGEEC pela disponibilidade demonstrada.

À Doutora Joana Mendonça que sempre manifestou interesse e, de certa forma, me incentivou a concluir esta tese.

Agradeço ainda muito especialmente aos meus filhos e marido pela paciência que mostraram durante as minhas ausências.

Resumo

Em finais de 2006 foi implementada uma medida específica no âmbito da política nacional de ciência e tecnologia (C&T), que promoveu a assinatura de protocolos de colaboração entre o Estado português e três universidades norte-americanas: o MIT, a CMU e a UTA. Das várias ações contempladas, destacam-se nesta pesquisa as atividades de investigação desenvolvidas e financiadas através dos concursos para projetos de I&D específicos destas parcerias.

Estes acordos de cooperação surgiram num contexto de mudança da política de C&T, a nível nacional e europeu, integrado num contexto mais vasto de transformação para um sistema económico que promove a ciência e o conhecimento como fatores fundamentais para o aumento da competitividade dos países e das empresas em particular, ou seja, para um crescimento económico sustentado.

Os projetos de investigação desenvolvidos no âmbito das parcerias apresentam características particulares no que respeita às prioridades de investigação (relacionadas com os atuais desafios sociais), à diversidade e heterogeneidade de atores envolvidos (instituições e pessoas) e à variedade de “novas” áreas e subáreas que abrangem.

O contexto que favoreceu o seu surgimento e as especificidades inerentes ao seu desenvolvimento são fatores que evidenciam a presença de algumas características do Modo 2, tornando estes projetos num exemplo deste modo de produção de conhecimento no sistema científico nacional.

Palavras-chave: Modo 2, produção de conhecimento, parcerias internacionais, parceria-MIT, parceria-CMU, parceria-UTA

Abstract

At the end of 2006, a specific measure aiming to promote collaboration agreements (partnerships) between Portuguese government and three American universities (MIT, CMU and UTA) was implemented, in the context of the national policy for science and technology (S&T). From all actions considered under these agreements, we focus our research on the R&D activities developed and funded through contracts established for projects under these partnerships.

These cooperation agreements emerged in the changing context of S&T policy, at national and European level, integrated in a broader context of economic transformation where science and knowledge are promoted as key factors for increasing competitiveness of countries and companies, in particular, or for sustainable economic growth.

Research projects developed under these specific R&D partnerships reveal particular features concerning research priorities (which are related to contemporary societal challenges), diversity and heterogeneity of actors involved (institutions and individuals), and the variety of "new" areas and subareas they cover.

The context that made them possible and the specificities inherent to their development are to be considered evidences of the presence of some features of so called Mode 2 in these research projects, making them an example of this mode of production of knowledge in the scientific system.

Keywords: Mode 2, knowledge production, international partnerships, partnership-MIT, partnership-CMU, partnership-UTA

ÍNDICE

INTRODUÇÃO	1
CAPÍTULO I - ENQUADRAMENTO TEÓRICO	3
1.1. TRANSFORMAÇÕES DO MODO DE PRODUÇÃO DO CONHECIMENTO: ALGUMAS REFLEXÕES TEÓRICAS.....	3
1.2. PRINCIPAIS ATRIBUTOS DO MODO 2 DE PRODUÇÃO DE CONHECIMENTO	6
1.3. CONTEXTO SOCIOECONÓMICO E POLÍTICO FAVORÁVEL AO SURGIMENTO DO DEBATE SOBRE NOVOS MODOS DE PRODUÇÃO DE CONHECIMENTO	11
1.4. O CONTEXTO DE PRODUÇÃO E ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO EM PORTUGAL	16
4.1. AS PARCERIAS INTERNACIONAIS COM AS UNIVERSIDADES NORTE-AMERICANAS	23
CAPÍTULO II - DEFINIÇÃO DO OBJETO, METODOLOGIA E MODELO DE ANÁLISE	25
2.1. DEFINIÇÃO DO OBJETO DA PESQUISA	25
2.2. METODOLOGIA.....	26
2.3. MODELO DE ANÁLISE	27
CAPÍTULO III - ANÁLISE DOS DADOS E APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS	31
3.1. HETEROGENEIDADE E DIVERSIDADE ORGANIZACIONAL NO CONTEXTO DE DESENVOLVIMENTO DOS PROJETOS.....	31
3.2. PROJETOS REALIZADOS NO ÂMBITO DAS PARCERIAS: ORIENTADOS PARA A RESPONSABILIDADE SOCIAL E A REFLEXIVIDADE	40
3.3. O POTENCIAL DE TRANSDISCIPLINARIDADE DOS PROJETOS DE I&D DAS PARCERIAS.....	44
CONCLUSÃO.....	47
FONTES.....	51
BIBLIOGRAFIA	52
ANEXO A - Principais características do modo 2 de produção do conhecimento por oposição ao modo 1, segundo a teoria de Gibbons et. al.	I
ANEXO B - Lista de instituições nacionais contempladas inicialmente nas parcerias internacionais ...	II
ANEXO C - Lista de “industrial affiliates”	III
ANEXO D - Valores reais dos indicadores e valores resultantes do processo de normalização, por categorias de projetos.....	V
ANEXO E - Número de projetos, de participações de pessoas nas equipas de projeto e de participações de instituições, por categorias de projetos	VI
ANEXO F - Número total de projetos e número de projetos em temáticas ligadas aos "desafios sociais", por áreas de classificação	VII
ANEXO G - Número total de projetos nas áreas temáticas relacionadas com “desafios societais” e percentagem por áreas temáticas, segundo a categorias de projetos	X
ANEXO H - Número de projetos em áreas potencialmente transdisciplinares, por categorias de projetos.....	XI
CURRICULUM VITAE	XII

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 3.1. Comparação dos indicadores do potencial de diversidade e heterogeneidade organizacional entre categorias de projetos	33
Figura 3.2. Potencial de diversidade e heterogeneidade organizacional em cada categoria de projetos.....	34
Figura 3.3 Comparaçao dos indicadores de diversidade e heterogeneidade das instituições entre categorias de projetos.....	36
Figura 3.4. Diversidade e heterogeneidade das instituições em cada categoria de projetos.....	37
Figura 3.5. Comparação dos indicadores de diversidade e heterogeneidade entre categorias de projetos.....	39
Figura 3.6. Diversidade e heterogeneidade das pessoas em cada categoria de projetos	40
Figura 3.7. Comparação dos indicadores de responsabilidade social e reflexividade do conhecimento entre categorias de projetos	42
Figura 3.8. Responsabilidade social e reflexividade do conhecimento em cada categoria de projetos.....	43
Figura 3.9. Comparação dos indicadores de transdisciplinaridade entre categorias de projetos	45
Figura 3.10. Potencial de transdisciplinaridade em cada categoria de projetos.....	46
Figura 4.11. Características da produção de conhecimento do Modo 2, comparação entre as categorias de projetos	49

Glossário

CIÊNCIA - Criação de Infraestruturas para a Ciência e Investigação e Desenvolvimento
CMU - Carnegie Mellon University
CSH - Ciências Sociais e Humanas
C&T - Ciência e Tecnologia
DGEEC - Direção-Geral de Estatísticas de Educação e Ciência
FCT - Fundação para a Ciência e a Tecnologia
IAC - Instituto de Alta Cultura
ICCTI - Instituto para a Cooperação em Ciência e Tecnologia Internacional
INIC - Instituto Nacional de Investigação Científica
IPSFL - Instituições Privadas sem Fins Lucrativos
I&D - Investigação e Desenvolvimento
JNICT - Junta Nacional de Investigação Científica e Tecnológica
LNETI - Laboratório Nacional da Energia e Tecnologia Industrial
MCT - Ministério da Ciência e Tecnologia
MCTES – Ministério da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior
MEC - Ministério da Educação e Ciência
MIT - Massachusetts Institute of Technology
OCT - Observatório das Ciências e Tecnologias
PEDIP - Programa Específico para o Desenvolvimento da Indústria Portuguesa
PMCT - Programa de Mobilização para a Ciência e a Tecnologia
PTN - Plano Tecnológico Nacional
QCA - Quadro Comunitário de Apoio
R&D – Research and Development
S&T – Science and Technology
TIC - Tecnologias de Informação e Comunicação
UTA - University of Texas at Austin
UTEN - University Technology Enterprise Network

INTRODUÇÃO

Em finais de 2006, o Estado português na sua política de Ciência e Tecnologia (C&T) implementou uma medida específica que promoveu a assinatura de protocolos de colaboração internacional com universidades norte-americanas – o Massachusetts Institute of Technology (MIT), a Carnegie Mellon University (CMU) e a University of Texas at Austin (UTA). No âmbito destas parcerias foi fomentado, entre outras ações, o desenvolvimento de projetos de investigação em cooperação entre várias instituições nacionais, diversificadas em tipo e natureza jurídica, e aquelas universidades.

As áreas temáticas abrangidas, a diversidade de tipos de instituições envolvidas, a dimensão das equipas de investigadores, a heterogeneidade dos seus participantes e as problemáticas ou prioridades de investigação abordadas, são fatores que parecem distinguir os projetos de investigação realizados no âmbito destas parcerias internacionais de projetos de investigação desenvolvidos em outros contextos.

Tomando estes projetos como objeto de análise, pretendemos abordar nesta pesquisa o tema da mudança de paradigma na produção do conhecimento científico, que segundo alguns autores parece caracterizar as sociedades contemporâneas. É uma problemática que surgiu a partir de meados da década de 90, que resulta quer em literatura que sustenta a transformação profunda da natureza do processo de investigação e de produção da ciência, quer em literatura que critica visões radicais que defendem a substituição de modelos *estereotipados* de ciência.

As alterações dizem respeito a mudanças nos aspetos epistemológicos da ciência, assim como nos seus aspetos sociais ou sociológicos e na forma como ela é estruturada e organizada. Gibbons et. al. (1994) foram dos primeiros autores a dedicarem-se a este tema, sendo responsáveis pela teoria do Modo 2 de produção do conhecimento que, pela sua abrangência e diversidade de aspetos da ciência que retrata, nos pareceu a mais adequada para modelo de enquadramento teórico do nosso objeto analítico. O nosso objetivo principal era confirmar que os contextos de desenvolvimento dos projetos realizados no âmbito das parcerias internacionais apresentavam características particulares que os tornavam um exemplo de produção de conhecimento do Modo 2.

As questões sobre as transformações da ciência e algumas das principais teorias que as abordam, incluindo a teoria do Modo 2, vão ser referidas no primeiro capítulo. Neste capítulo de enquadramento teórico serão ainda mencionados os principais fatores socioeconómicos considerados impulsionadores das mudanças das práticas associadas à produção do conhecimento científico e será feita uma breve caracterização do contexto de produção da ciência em Portugal (sobretudo a partir de meados do século XX), incluindo a descrição da política nacional de C&T que promoveu as parcerias.

O segundo capítulo será dedicado à definição do objeto da pesquisa, metodologia e descrição do modelo analítico. O modelo irá basear-se numa grelha de observação constituída por dimensões de análise e respetivos indicadores que serão definidos tendo por referência algumas das características do Modo 2.

No último capítulo serão apresentados os resultados da aplicação da grelha de análise às características dos projetos de investigação das parcerias internacionais para identificação de traços que nos permitam inferir estarmos perante um caso particular de produção e organização de conhecimento de Modo 2 no sistema científico nacional.

CAPÍTULO I - ENQUADRAMENTO TEÓRICO

1.1. TRANSFORMAÇÕES DO MODO DE PRODUÇÃO DO CONHECIMENTO: ALGUMAS REFLEXÕES TEÓRICAS

No início da década de 90, Gibbons et. al destacam-se como os primeiros autores a dedicaram-se ao estudo das mudanças da natureza do conhecimento no contexto das sociedades contemporâneas. Na sua obra “The New Production of Knowledge – The dynamics of science and research in contemporary societies” (1994) identificam especificidades da atividade científica e académica das sociedades atuais que, na sua interação e combinação, resultam na transformação da forma como o conhecimento científico é produzido. O conjunto de novas práticas cognitivas e sociais associadas à produção do conhecimento é suficientemente distintivo, generalizado e transversal que, na opinião dos autores, justifica o uso de uma denominação diferente. O termo Modo 2 surge assim por oposição ao Modo 1, a designação que resume a forma de conhecimento que consideram tradicional, disciplinar e gerado em contexto académico.

Foi a partir do século XVII que se começou a definir a forma de produção de conhecimento que os autores identificam com o Modo 1. Este surgiu como um conjunto de métodos, valores e normas cognitivas e sociais que deveriam ser seguidas na produção, legitimação e difusão do conhecimento científico, para o distinguir do conhecimento não-científico. A física newtoniana e a matemática tornaram-se os ideais deste tipo de conhecimento, os modelos da *ciência boa* que deveriam ser seguidos pelas outras áreas que aspirassem ser científicas (Gibbons et. al., 1994: 2).

Em 1942, Robert Merton, menciona *ciência* como um conjunto de valores e normas sociais estreitamente ligadas a normas epistemológicas ou princípios reguladores. Na opinião do autor, trata-se de um termo que se refere a uma variedade de itens distintos e interrelacionados, que é usado para indicar “(1) a set of characteristic methods by means of which knowledge is certified; (2) a stock of accumulated knowledge stemming from the application of these methods; (3) a set of cultural values and mores governing the activities termed scientific; or (4) any combination of the foregoing” (Merton, 1996: 267). Merton acrescenta que, embora não escritos ou codificados, estes estão legitimados como valores institucionais que são familiares e internalizados pelos cientistas, formando a sua consciência científica ou o seu “superego”. Ou seja, são uma espécie de consenso moral partilhado que se manifesta nas práticas e costumes dos cientistas.

O conceito de ciência de Merton assenta em quatro princípios reguladores, interligados e interdependentes, que em sua opinião constituem o *ethos da ciência* moderna – o universalismo, o comunismo, o desinteresse e o ceticismo organizado.

O “universalismo” reporta-se ao facto das reivindicações de conhecimento científico não dependerem das qualidades ou atributos pessoais e sociais dos seus produtores (como a raça, a

nacionalidade e a classe social), mas de critérios de validação impessoais e universais, da observação e da sua conformidade com o conhecimento previamente estabelecido.

O “comunismo”, termo que adota o sentido da propriedade comum de bens, refere-se ao facto dos resultados da ciência serem do domínio público, pertencerem à sociedade. Segundo Merton, os resultados científicos constituem uma espécie de herança comum, em que o direito de propriedade do cientista está confinado apenas ao reconhecimento e valorização do seu talento intelectual. O caráter público da ciência está ligado à necessidade da comunicação dos resultados do conhecimento, quer à comunidade científica, quer ao público em geral. A publicação dos resultados é um estímulo ao reconhecimento do cientista e o facto de os mesmos serem publicados e permanecerem no domínio público permite a sua utilização pelos outros cientistas (de gerações contemporâneas ou futuras) e o avanço do próprio conhecimento.

O “desinteresse” assenta no pressuposto da ciência como atividade desinteressada, sendo os fatores que motivam os cientistas a sua satisfação pessoal, o gosto pelo avanço do conhecimento, a sua curiosidade científica e preocupação com o benefício que o conhecimento traz para a humanidade.

O “ceticismo organizado” refere-se à ciência como uma atividade curiosa, que questiona os aspectos sociais e da natureza, põe em causa os outros conhecimentos estabelecidos sobre uma mesma realidade, entrando por vezes em conflitos com outras instituições (a Igreja, a Economia e o Estado).

John Ziman (2000) também considera a ciência como um modo de produção de conhecimento com normas sociais que estão associadas a normas epistemológicas. Este autor relaciona os princípios reguladores da ciência de Merton, interpretados como conceitos filosóficos, aos aspectos sociológicos da dita “ciência académica”. Ao “universalismo” associa a procura da unificação explicativa do conhecimento; ao “comunismo”, associa o empirismo, ou a crença nos resultados da observação e da experimentação e na replicação dos factos observáveis; ao “desinteresse”, associa a crença na realidade objetiva e a procura de originalidade como a causa das descobertas e do avanço do conhecimento; ao “ceticismo organizado”, associa a necessidade do teste e da justificação das descobertas antes da sua aceitação como conhecimento estabelecido (Ziman, 2000: 56).

De acordo com Ziman, estes princípios que também funcionam mais como ideais filosóficos e sociais do que como regras precisas, estabelecem o quadro conceitual e o conjunto de práticas, procedimentos e tradições que orientam e descrevem a forma como o conhecimento científico foi produzido no meio académico, entre 1850 e 1950, sobretudo nos Estados Unidos e Europa. Citando o autor, “These were the social and philosophical ideals that most scientists tried to live by, and at least a few achieved. (...) This is also the image that many people, especially scientists, still have of ‘pure science’” (Ziman, 2000: 57-58).

O debate em torno das transformações na forma como o conhecimento é produzido generalizou-se com o surgimento de palavras de ordem como “Modo 2” (Gibbons et. al, 1994), “Ciência pós-académica” (Ziman, 2000) e “Triple-Helix” (Etzkowitz e Leydesdorff), para mencionar apenas algumas das mais relevantes. Como refere Arie Rip (2000), a mudança parecia estar no ar dada a

popularidade de termos como estes. Abordar as questões da mudança na produção do conhecimento tornou-se uma espécie de moda.

Estas abordagens dão conta da existência de características distintas na forma como o conhecimento é gerado, em termos sociais, organizacionais e epistemológicos. Trata-se, na sua maioria, de visões que enfatizam a dicotomia entre modelos e o facto de se ter entrado numa nova fase de produção de conhecimento por oposição a uma anterior.

Ziman defende a substituição do “modo académico” de ciência por um novo modo de conhecimento científico, que resulta de uma mudança estrutural e profunda de algumas das características do modelo académico. Sustenta tratar-se de mudanças ao nível da organização e estruturação da ciência e da investigação académica, sobretudo nos países mais avançados, que resultaram na “ciência pós-académica”. Segundo o autor, são os aspetos sociais e sociológicos que são afetados, mas também os aspetos filosóficos da ciência. Esta sua frase é ilustrativa da sua convicção, “our exemplar is changing before our eyes into a new form – post academic science – which performs a new social role, and is regulated by a new ethos and a new philosophy of nature” (Ziman, 2000: 60).

Segundo o autor, as novas práticas associadas à ciência revelam-se em novas experiências de trabalho, em alterações nas condições de emprego, nas escolhas dos problemas, nos critérios de sucesso e de avaliação da investigação, na defesa da propriedade intelectual e no tipo de acordos institucionais. Trata-se de uma transformação radical e irreversível na forma como a ciência é organizada, gerida e produzida. São mudanças que afetam a vida quotidiana de produção da ciência e também alterações estruturais que ocorrem na maioria das instituições produtoras de conhecimento científico – universidades, institutos públicos de investigação e departamentos de I&D de empresas.

Focalizando-se nos aspetos relacionais da ciência e na sua ligação com o processo de inovação, Etzkowitz e Leydesdorff (2000) sustentam uma transformação ao nível das relações entre as várias esferas institucionais envolvidas na produção de conhecimento, nomeadamente, a universidade, o Estado e a indústria, sendo os precursores da tese da “Triple-Helix”. No contexto das sociedades contemporâneas em que o conhecimento e a investigação parecem ganhar uma crescente importância para o desenvolvimento económico, esta tese surge no âmbito das discussões sobre a reavaliação da missão da universidade e do seu papel no processo de inovação, sobre a evolução dos mecanismos de transferência de conhecimento e tecnologia e o desenvolvimento das interações universidade-indústria-Estado como a chave para a inovação e o crescimento económico.

Várias configurações da “Triple-Helix” foram identificadas como estratégicas para o desenvolvimento económico e a inovação: o modelo “estadista” (enfatiza o papel coordenador do Estado, baseia-se em organizações altamente especializadas, promove os grandes institutos de investigação aplicada e fundamental, defende o afastamento das universidades em relação ao setor empresarial, mantendo-as vocacionadas basicamente para a função de Ensino); o modelo do “laissez-faire” (separação das três esferas institucionais que funcionam sem ligações estreitas entre si, focaliza-se na força produtiva das empresas como o motor do desenvolvimento económico e social, com

ligações apenas entre setores industriais através de relações comerciais, assume a universidade como a instituição fornecedora de conhecimento e pessoal graduado para o setor empresarial, o Estado limitado ao papel de regulador ou de cliente, defende a interação reduzida entre universidade-indústria-Estado, baseada em relacionamentos indiretos, assentes basicamente em organizações de intermediação, como os gabinetes de transferência de conhecimento e tecnologia); o modelo da “Triple-Helix III” (defende a existência de sobreposições entre as três esferas institucionais, o surgimento de “organizações híbridas”, como gabinetes de transferência de tecnologia nas universidades, laboratórios de investigação públicos e privados e institutos de apoio financeiro e de capital de risco para apoio a empresas de base tecnológica, a transformação interna das próprias instituições que formam a “Triple-Helix” que, mantendo as suas próprias funções, assumem o papel das outras esferas institucionais - as universidades adotam o papel da indústria ao promoveram a criação de empresas baseadas no conhecimento (*spin-off*) e a capitalização do conhecimento; as empresas envolvem-se em atividades de formação de níveis mais elevados, sobretudo nas suas áreas de especialidade; os Estados assumem o papel de empresas ao atuarem como empreendedores, criando facilidades de acesso ao capital público de risco à criação de novas empresas tecnológicas).

Gibbons et. al. defendem a tese do Modo 2 na sua abordagem sobre a mudança na forma de organização e produção da ciência. Trata-se de uma das abordagens mais abrangentes, mais referenciadas, mas também das que gerou mais debate, mais controvérsias e mais críticas por parte dos estudiosos da sociologia e das políticas de ciência, entre outros. Não é nosso objetivo discutir as críticas ou controvérsias, a novidade das características do conhecimento do Modo 2, a evolução ou substituição de modos de produção do conhecimento. Ao usarmos a tese de Gibbons et. al. como enquadramento teórico procurámos apenas recorrer a uma teoria que pelos diversos aspectos da ciência em que se focaliza nos pareceu a mais adequada para enquadrar o objeto de análise desta pesquisa.

1.2. PRINCIPAIS ATRIBUTOS DO MODO 2 DE PRODUÇÃO DE CONHECIMENTO

Em “The New Production of Knowledge”, Gibbons et. al. descrevem as novas práticas cognitivas e sociais associadas à produção do conhecimento, que consideram manifestar-se em todas as áreas científicas, desde as ciências naturais e sociais, às humanidades. Estas práticas são assumidas como os atributos do Modo 2 e resumem-se da seguinte forma: o conhecimento é produzido em “contexto de aplicação”, é “transdisciplinar”, envolve “heterogeneidade e diversidade organizacional” na sua produção, é “socialmente responsável e reflexivo” e o seu controlo de qualidade é determinado por uma diversidade de critérios.

Contexto de aplicação

As circunstâncias que envolvem a definição e a resolução dos problemas nos dois modos de produção de conhecimento são particularmente distintivas. Segundo os autores, no Modo 1 os

problemas são resolvidos seguindo as práticas relevantes de cada disciplina académica. O contexto é definido tendo por referência as normas cognitivas e sociais que orientam a investigação básica ou a ciência académica, o que se traduz muitas vezes num conhecimento mais teórico, sem objetivo prático imediato ou a prazo. No Modo 2 o conhecimento produzido resulta do esforço de resolução de problemas que são definidos à partida para servir interesses ou necessidades do setor industrial, do Estado ou da sociedade, em sentido lato, ou seja, são definidos em “contexto de aplicação”. Mas o contexto de aplicação de que falam os autores, não significa que na determinação dos problemas e na procura da sua resolução estejam somente ou principalmente implicados fatores comerciais ou de mercado, nem significa a investigação aplicada que caracteriza algumas disciplinas que funcionam de acordo com o Modo 1.

Termos como investigação “pré-competitiva”, “estratégica”, “orientada para a missão”, “aplicada”, ou “investigação e desenvolvimento industrial”, não servem para definir o conhecimento do Modo 2. Trata-se de expressões que, segundo os autores, estão ainda muito ligadas à ciência disciplinar, à percepção de que apenas o desenvolvimento das disciplinas proporciona o avanço do conhecimento teórico fundamental. A tradicional separação e delimitação entre conhecimento fundamental e conhecimento aplicado, entre áreas científicas teóricas e áreas disciplinares mais vocacionadas para a aplicação, como as ciências da engenharia, são características do Modo 1. O conhecimento que é gerado em contexto de aplicação, embora tenha uma componente de utilização prática muito forte, também pode gerar avanços teóricos fundamentais. Os autores referem que no Modo 2 existe uma constante interação entre o conhecimento fundamental e aplicado, entre o conhecimento teórico e prático.

Nowotny (2006) define de forma bastante clara este atributo do Modo 2. Alega que na investigação contemporânea, realizada cada vez mais em contexto de aplicação, a definição dos problemas surge do diálogo entre os diversos atores envolvidos nos contextos e as suas perspetivas. Acrescenta que é no contexto do grupo de interessados que, através de processos de comunicação mais ou menos morosos, se chega a consenso sobre quais os problemas a abordar e a forma como deverão ser tratados.

Transdisciplinaridade

No domínio da ciência, é comum fazer-se referência a investigação de tipo “monodisciplinar”, “multidisciplinar”, “interdisciplinar” e, mais recentemente, “transdisciplinar”. Os termos “multidisciplinar” e “interdisciplinar” são frequentemente usados com o mesmo sentido, ou seja, o da colaboração entre várias disciplinas. A “transdisciplinaridade” não significa apenas reunir uma diversidade de especialistas de várias disciplinas para trabalharem em equipa na resolução de problemas. Significa a integração de diferentes competências e especialidades, com as suas práticas cognitivas e sociais particulares, que se ultrapassam gerando quadros teóricos e metodológicos

próprios e adequados à resolução dos problemas gerados em cada contexto de aplicação. Esta é a interpretação de transdisciplinaridade do Modo 2 de Gibbons et. al..

Diversos autores têm discutido o tema da “transdisciplinaridade” na ciência. A. McMichael (2000b) salienta que a necessidade de uma ciência transdisciplinar começou a questionar-se no início dos anos 90 – no contexto de mudança na ciência – quando os estudiosos se aperceberam que o destino da sociedade dependia cada vez mais de fenómenos ambientais, ecológicos, económicos e sociais complexos e incertos, que não podiam ser apreendidos e analisados pelas várias disciplinas de forma isolada ou mesmo em colaboração. Para o autor, “transdisciplinaridade” refere-se a algo mais do que a combinação de, ou ligações entre disciplinas. Reproduzindo as suas palavras percebemos a conexão que faz entre “transdisciplinaridade” e “transcendência”:

multidisciplinary science in an assemblage of collaborating disciplines. The whole may or may not be greater than the sum of the parts. In transdisciplinary science, the whole is not just greater than its derivative disciplinary parts, but it has qualitatively different properties. Further, transdisciplinary science integrates its contributory disciplines such that they are no longer evident as disaggregatable components (McMichael, 2000b: 204).

Nowotny (2006) refere que o termo é recorrente, tendo-se despertado o interesse pelo mesmo no atual contexto de perda do anterior sentido de unidade do conhecimento e de crescente expectativa de que a “transdisciplinaridade”, que é mais do que uma juxtaposição de disciplinas, contribuía para a resolução conjunta de problemas. A autora acrescenta que, na sua obra conjunta com Gibbons et al., a escolha do termo foi intencional para distinguir claramente de outros termos, nomeadamente, “multidisciplinaridade” e “pluridisciplinaridade”. Ao usarem “transdisciplinaridade”, os autores procuraram transmitir que no Modo 2 é gerado uma espécie de fórum ou plataforma em que o esforço intelectual difere do esforço da tradicional estrutura disciplinar. Enquanto no Modo 1, o esforço intelectual ocorre dentro das disciplinas, no Modo 2 verificam-se outras estruturas de atividade intelectual que, surgindo e desenvolvendo-se em contexto de aplicação, não se reduzem aos elementos da estrutura disciplinar.

Gibbons et. al. identificam quatro características distintivas da “transdisciplinaridade”. Primeiro, o enquadramento para a resolução dos problemas é desenvolvido e distinto em cada contexto de aplicação. Não existe *a priori*, para ser aplicado pelas equipas de profissionais ao contexto dos problemas. O enquadramento é gerado especificamente em cada contexto e evolui com ele. Resulta da aplicação de conhecimento já existente por parte dos atores envolvidos no contexto, mas exige também criatividade e consenso teórico sobre a prática cognitiva e social mais adequada à resolução dos problemas.

Segundo, o conhecimento transdisciplinar que surge nos contextos particulares de aplicação desenvolve estruturas teóricas distintas, os seus próprios métodos e práticas, que não se encontram nas

disciplinas dominantes. A combinação de áreas e subáreas resulta em novas áreas de estudo que se separam das disciplinas tradicionais.

Terceiro, ao contrário do Modo 1 em que os resultados são comunicados através de canais institucionais (como as revistas e conferências), no Modo 2 são comunicados no curso da participação no processo de produção do conhecimento. A difusão acontece conforme os participantes mudam para outros contextos de resolução de problemas. Trata-se de uma difusão dos resultados imediata, que se faz no processo dinâmico de mobilidade das equipas, que são transitórias e *em trânsito* para novas configurações associadas a novos contextos de aplicação.

A quarta característica é o caráter dinâmico da “transdisciplinaridade”. Além do processo de comunicação de resultados referido anteriormente, os autores acrescentam o dinamismo que advém do facto da resolução de um problema poder ser o ponto de partida para a produção de mais conhecimento. Recorrendo às palavras dos autores, “it is problem solving capability on the move” (Gibbons et al., 1994: 5).

Heterogeneidade e diversidade organizacional

Outro dos atributos do Modo 2 é a “heterogeneidade e diversidade organizacional” associada à produção do conhecimento. Segundo os autores, a heterogeneidade verifica-se no domínio das qualificações, competências e experiência dos membros das equipas de projeto, que se constituem especificamente para a resolução dos problemas. Trata-se de equipas de investigação pouco institucionalizadas, temporárias, que mudam frequentemente de composição consoante os requisitos dos contextos dos problemas o exigem. As equipas configuram-se e reconfiguram-se em cada contexto de aplicação, sendo frequente os seus membros participarem em outros grupos de resolução de problemas, que envolvem outras pessoas e lugares. A experiência adquirida com esta mobilidade é considerada uma competência muito valorizada, transferida para os novos contextos.

Em termos organizacionais, os autores sustentam a existência de diversidade de locais onde o conhecimento é produzido. Além das universidades, é gerado em institutos não universitários, centros de investigação, agências governamentais, empresas multinacionais, pequenas empresas de alta intensidade tecnológica (*high-tech*), grupos de reflexão e consultorias, entre outros. Estes locais estão ligados por uma variedade de tipos de ligações – eletrónicas, organizacionais, sociais e informais – que são estabelecidas através de redes de comunicação, que permitem a interação mútua no processo de investigação. A esta diversidade de locais pode estar ainda associada uma diversidade de fontes de financiamento. A investigação nestes contextos de produção do conhecimento pode ser apoiada por programas de investigação públicos nacionais e/ou internacionais e igualmente por fundos privados oriundos das várias instituições que fazem parte dos contextos de aplicação.

Responsabilidade social e reflexividade

Na opinião dos autores, alguns fatores fomentam a produção de conhecimento mais responsável e reflexivo, designadamente, a crescente preocupação pública com questões sociais relevantes,

relacionadas com problemas ambientais, de saúde, as comunicações e a privacidade, entre outros. Outro fator é a cada vez maior consciencialização sobre a importância e a influência que a ciência e a tecnologia podem assumir nas questões de interesse público. Trata-se de fatores que contribuem para o aumento do número de interessados e de grupos de reflexão que pretendem assumir um papel ativo na definição dos problemas nos contextos de aplicação e das prioridades de investigação. Manifestam também interesse em ver-se representados nos processos de definição da agenda política e de tomada de decisão no domínio da ciência e tecnologia.

Ainda a respeito da “reflexividade”, Gibbons et al. referem que a presença de vários intervenientes e interessados nos contextos de aplicação em que os problemas são definidos e resolvidos – cientistas naturais, sociais, engenheiros, empresários, advogados, entre outros – contribui para o aumento da sensibilização destes participantes acerca das implicações dos resultados do seu trabalho, ou seja, torna-os mais reflexivos. Os autores acrescentam que para além de soluções científicas e técnicas, a resolução dos problemas passa a incorporar opções, valores e preferências de grupos e/ou indivíduos que tradicionalmente eram vistos como estando fora do processo científico e tecnológico, que se tornaram agentes ativos na definição e resolução dos problemas.

Controlo de qualidade

No que se refere ao “controlo de qualidade”, os autores também diferenciam os processos de validação do conhecimento científico entre Modo 1 e Modo 2. No primeiro, é a comunidade científica que seleciona as prioridades da investigação, os métodos e as pessoas e que avalia os resultados do conhecimento através de um rigoroso processo de controlo de qualidade. Este é conduzido num espaço constituído pelos diferentes tipos de instituições tradicionais de produção de conhecimento – as universidades, academias nacionais e sociedades profissionais – que têm as suas fronteiras, estruturas de aprendizagem, regras de comportamento e procedimentos de produção e de avaliação do conhecimento específicas e bem definidas. No Modo 2, o controlo de qualidade depende dos contextos de aplicação em que o conhecimento é produzido, constituído por equipas diversificadas de investigadores em termos de pertença institucional e onde convergem interesses intelectuais, sociais, económicos e, por vezes, políticos. Neste sentido, critérios adicionais relacionados com as expectativas e os resultados da investigação, com a eficácia e utilidade do conhecimento produzido, com a sua contribuição para a resolução dos problemas gerados nos contextos de aplicação, juntam-se aos tradicionais mecanismos e critérios de avaliação da *excelência* científica e da revisão dos *pares*, que são característicos da ciência do Modo 1. Ou seja, no Modo 2 existe uma multiplicidade de critérios de avaliação do conhecimento.

Nowotny (2006) reforça esta ideia ao acrescentar que o controlo de qualidade no Modo 2 exige a excelência científica, mas também outros critérios de avaliação. Admite, no entanto, que estes são difíceis de apreender porque os contextos de resolução dos problemas são muito diversificados. A autora refere que “there is no single criterion as there is in disciplinary quality control, where one can

always fall back on the standards used in the discipline, allowing one to say: this is good physics, good biology or good geology. You don't have this any more" (Nowotny, 2006: 2). Defende a variedade de critérios de avaliação do conhecimento do Modo 2, salientando que ao critério do "valor-acrescentado" do conhecimento deve ser associado o critério do seu valor-integrado, ou seja, o seu valor social.

O Anexo A resume as principais características do Modo 2 de produção do conhecimento por oposição ao Modo 1, segundo a teoria de Gibbons et.al.

1.3. CONTEXTO SOCIOECONÓMICO E POLÍTICO FAVORÁVEL AO SURGIMENTO DO DEBATE SOBRE NOVOS MODOS DE PRODUÇÃO DE CONHECIMENTO

As transformações que ocorreram nas últimas décadas do século XX, particularmente nos países industrializados, são apontadas como pré-requisitos para o surgimento dos debates sobre novos modos de produção do conhecimento. Salientam-se o crescente processo de globalização e as novas estratégias de competitividade do setor empresarial e das economias em geral, baseadas cada vez mais na criação e utilização do conhecimento; as transformações no domínio das universidades e a massificação do ensino superior; o rápido desenvolvimento e difusão à escala mundial das tecnologias de informação e comunicação (TIC); as alterações nas relações entre ciência e sociedade e as mudanças nas políticas de ciência e tecnologia nacionais e de âmbito internacional.

Vários estudiosos têm-se dedicado à análise das mudanças na economia global que parecem contribuir para a emergência de um modelo de desenvolvimento económico e social baseado na ciência, sobretudo nos países industrialmente desenvolvidos. A partir dos anos 80, a crise económica e o crescente processo de globalização da economia e do sistema financeiro são fatores que contribuíram para o surgimento dos debates acerca da necessidade de definição de novas estratégias para aumentar a competitividade nos mercados globais. Desenvolveu-se o consenso generalizado de que a competitividade dos países e do setor empresarial, em particular, assentava na sua base científica e tecnológica avançada associada à sua capacidade de gerar inovação. João Caraça refere que, neste contexto, a ciência e a tecnologia passam a ser vistas como “(...) uma fonte de oportunidades estratégicas” (Caraça, 1999: 8).

Gibbons et. al. também assumem que o conhecimento se tornou um fator favorável nas estratégias de competição económica, constituindo-se como uma *mais-valia*, uma fonte de vantagem competitiva. Referem que embora as fontes de procura de conhecimento sejam variadas, na medida em que podem surgir da sociedade, dos Governos, de vários tipos de instituições públicas e privadas, de grupos de interesse e dos indivíduos em particular, as empresas destacam-se como o setor que parece beneficiar particularmente do conhecimento especializado. O conhecimento é utilizado como um recurso no seu processo de inovação, de introdução de novas tecnologias no mercado, tornando-se uma vantagem competitiva no contexto da concorrência internacional. Os autores vão mais longe ao

defenderem que a evolução nas regras da concorrência se traduz numa situação em que o comportamento dos concorrentes tem efeitos benéficos para as empresas. Ao funcionarem num ambiente mais dinâmico e competitivo, significa trabalharem em concorrência e em colaboração, na configuração e reconfiguração de recursos, de conhecimentos e competências, ou seja, num modo semelhante ao Modo 2. Quando o objetivo é aumentar a acumulação de conhecimento na empresa, estas são levadas a estabelecer relações de colaboração com outras instituições que detêm aquele recurso. Citando os autores,

In the new competitive regime, commercial success requires the ability to generate knowledge using resources which are not stored in-house but distributed throughout a vast, and increasingly global, network. To be able to commercialize knowledge nowadays means that often firms have to play a part in its production. They have to develop new types of links with universities, government laboratories and other firms (Gibbons et al, 1994: 50-51).

Neste contexto de mudanças, as universidades também manifestam processos de transformação na sua estrutura, funções e no seu modo de produção de conhecimento. Certos autores defendem que estas são concebidas cada vez mais como fontes de inovação e crescimento económico. A ideia concretiza-se no facto das universidades passarem a assumir, juntamente com as suas funções de ensino e investigação, a nova função de promoção do desenvolvimento económico e social, através da capitalização ou valorização económica do seu conhecimento. Geiger e Sá (2008) referem que a universidade assume “relevância económica”, com a difusão da ideia de que além de criar conhecimento, ela também deve gerar mecanismos que permitam a sua transferência, de forma a este ser transformado em inovações, em novos produtos comercializáveis pelo setor industrial.

Etzkowitz (2008) introduz o conceito de “identidade empresarial” da universidade que se revela quando esta descobre o potencial tecnológico da sua investigação, o valor económico da sua propriedade intelectual e promove mecanismos para a transferência da sua tecnologia e conhecimento. Segundo o autor, a universidade passa a assumir um papel fundamental para a sociedade, ao contribuir para a criação de inovação, de emprego e o crescimento económico e social. Surgem novas formas de organização da investigação e da inovação que resultam na colaboração entre a universidade e instituições externas, através da constituição de redes de alianças entre grupos de investigação académicos, *start-ups* universitárias e empresas já existentes. O autor acrescenta que este parece ser o padrão de organização da investigação em novas áreas científicas emergentes, com potencialidades teóricas, tecnológicas e comerciais acrescidas, como a biotecnologia e as ciências da computação.

Estas transformações da universidade estão associadas a mudanças na própria atividade científica. No seu artigo “‘Mode 2’ Revisited: The New Production of Knowledge” (2003), Nowotny et. al., introduzem o conceito de “investigação envolvida” e referem dois fatores fundamentais na transformação desta atividade: o reduzido financiamento público para investigação e a tomada de consciência por parte das universidades do valor da sua propriedade intelectual. Estes são os principais

motivos que levam as universidades a procurar fontes de financiamento alternativas e diversificadas, numa sociedade cada vez mais envolvida e dependente do conhecimento. Citando os autores, “With the emergence of a Knowledge Society, knowledge ‘products’, many of which are derived from university research, are increasingly valued, not in terms of their long-term potential, but in terms of immediate market return” (Nowotny et. al., 2003: 182-183).

No contexto destas tendências a investigação “pura”, “fundamental” ou “desinteressada” passa a ser menos importante, mesmo para as universidades. O conhecimento deixa de ser considerado como um “bem público”, passando a ser “propriedade intelectual”, produzida, acumulada e negociada como outros bens e serviços na sociedade do conhecimento. Nowotny (2005) admite efetivamente a mudança da natureza pública da ciência. Refere que desde a sua institucionalização no século XVII, a ciência era pública e dependia da existência de um público. Inicialmente, os processos de demonstração pública serviam para legitimar a científicidade do conhecimento. Na ciência moderna, a natureza da ciência continuou a ser pública, principalmente porque a exigência de prioridade do conhecimento científico dependia da publicação dos resultados. Uma vez publicado, o conhecimento científico torna-se público e acessível no domínio público, mesmo que ele seja compreendido totalmente apenas por especialistas (o princípio do “comunismo” da ciência de Merton). Com o aumento das fontes privadas de financiamento as regras foram alteradas, sobretudo em áreas onde os avanços são mais rápidos e mais promissoras em termos do potencial de aplicações, como é o caso uma vez mais da biotecnologia. Este facto, segundo a autora, introduziu a noção de conhecimento que pode ser apropriado privadamente, gerido e negociado segundo as relações de mercado.

Ainda no âmbito das transformações que favoreceram o surgimento do Modo 2, Gibbons et. al. acrescentam as mudanças no próprio contexto da investigação do Modo 1. Referem que o crescimento do sistema científico pôs em causa a suficiente alocação de recursos para investigação. Muitos cientistas das universidades que trabalhavam dentro da lógica disciplinar foram levados a desenvolver estratégias de sobrevivência para a obtenção de recursos humanos, físicos e financeiros para a sua investigação. Tornaram-se empreendedores, alargaram os seus âmbitos disciplinares e acabaram por trabalhar em problemas contextualizados, cuja resolução requeria a cooperação ou o trabalho em rede com outros profissionais, com outras áreas e setores institucionais, de âmbito nacional ou internacional, abrindo caminho para um contexto de Modo 2. (Gibbons et. al, 1994: 22-23).

Outro fator impulsor da transformação do modo de produção de conhecimento terá sido o processo de massificação do ensino superior. Segundo os autores, o Modo 2 começa a manifestar-se no contexto em que a estrutura disciplinar deixa de ter capacidade de absorver a totalidade de diplomados, familiarizados com a investigação, que adquirem conhecimentos especializados e outras competências variadas. Muitos destes indivíduos constituem-se como mão-de-obra disponível para integrar os quadros de pessoal de laboratórios do Estado, laboratórios industriais, institutos de investigação, grupos de reflexão e consultorias, transportando para estes locais o conhecimento e competências que adquiriram em meio académico. Os autores referem-nos como “(...) the intellectual

resources for, and social underpinnings of, Mode 2” (Gibbons et. al.; 1994: 10). Este potencial humano contribui para o aumento de número e da variedade de potenciais locais onde a investigação pode ser realizada. Juntamente com o desenvolvimento dos transportes e das TIC (que contribuem para a criação de condições necessárias para uma rápida interligação dos diversos locais de conhecimento, o aumento do número de ligações e uma maior diversidade das configurações das redes de conhecimento e competências), na opinião dos autores, estão reunidos mais alguns fatores favoráveis ao desenvolvimento do Modo 2.

Ainda no âmbito do contexto das transformações para o Modo 2, Gibbons et. al., atribuem particular relevância ao papel e influência exercidos pela evolução ao nível da comunicação. A evolução verificou-se no âmbito do que consideram ser os três níveis de comunicação, interrelacionados e interdependentes: a comunicação entre ciência e sociedade, entre os profissionais da ciência e entre as entidades do mundo físico e social.

No âmbito da ciência e sociedade salientam o facto de a comunicação ter deixado de ser unidirecional – os cientistas como os detentores do conhecimento especializado que falam a um público *leigo* em matéria de conhecimento científico. Trata-se da conceção tradicional de comunicação pública da ciência que tem como pressuposto a passividade do público que, incapaz de compreender as descobertas científicas, desenvolve uma adversidade para com a ciência. Esta conceção de comunicação pública de ciência é baseada no chamado “modelo do défice”. Um modelo que na opinião de Bauer et. al. (2007) se enquadra no paradigma da “literacia científica”, que marca sobretudo o período dos anos 60 a meados de 80 do século XX, e assenta em dois pressupostos básicos. Por um lado, atribui um défice de conhecimentos ao público insuficientemente letrado, exigindo um aumento dos esforços no ensino da ciência em todas as fases da vida; por outro lado, baseia-se no pressuposto de que o público *ignorante* é excluído da participação nas decisões de política científica.

Alguns estudiosos defendem que, no início dos anos 90, começa a evidenciar-se a disposição para um diálogo entre público e cientistas, sobretudo com a crescente pressão para uma maior responsabilização da ciência, particularmente quando estão envolvidas áreas consideradas controversas. No domínio da comunicação da ciência surgem iniciativas que visam as contribuições do público para as questões da ciência e tecnologia e as tomadas de decisão política sobre esta matéria. Segundo Trench (2008), certos temas de investigação levam a discutir sobre as questões da ética, da economia e prestação de serviço público da ciência e do envolvimento das empresas. São temas como a investigação sobre as células estaminais embrionárias, a energia, as alterações climáticas e os riscos pandémicos que, em sua opinião, contribuem para os cientistas serem chamados a abrir a “ciência” ao escrutínio público. Este autor complementa a sua ideia introduzindo a noção de “co-produção do conhecimento”, que reconhece o envolvimento ativo entre cientistas e atores não especialistas da ciência, nomeadamente, decisores políticos, grupos de interesse e outros, para avaliar as tendências e as implicações dos desenvolvimentos científicos e tecnológicos.

Gibbons et. al., falam de “comunidades híbridas” para referirem diferentes tipos de instituições, formadas por organismos públicos e privados, que se constituem como intermediários entre os seus próprios interesses e os interesses científicos. São comunidades formadas por pessoas de várias tendências disciplinares, de diferentes ambientes e experiências de trabalho, que têm em comum o facto de partilharem estilos de pensamento e modos de comportamento, conhecimento e competência social. Estas comunidades expressam exigências relacionadas sobretudo com a reclamação de uma maior responsabilidade social da ciência e dos seus efeitos na sociedade e na natureza em geral, particularmente quando se trata de temas mais sensíveis. A motivação, o aumento da disponibilidade e vontade das pessoas pertencerem a estas comunidades acabam por ser estimulados pela maior disseminação ou divulgação da ciência das universidades e laboratórios de I&D para a sociedade em geral. Resumindo, a comunicação entre ciência e sociedade assumiu a forma de um processo em que há uma difusão cada vez maior do conhecimento científico e tecnológico na sociedade e ao mesmo tempo uma transmissão das expectativas e normas sociais dos diferentes tipos de instituições e grupos de interessados para as comunidades de investigação (Gibbons et. al; 1994: 37-39).

Quanto à mudança na comunicação entre os profissionais da ciência, os autores referem que ela é influenciada pela mobilidade dos cientistas. A mobilidade entre diferentes locais de produção de conhecimento é fundamental para a troca de ideias e conhecimentos, para a partilha de novas técnicas, dispositivos e princípios, ou seja, para o aumento da criatividade científica e da implementação de novas soluções. Segundo os autores, o aumento da mobilidade dos cientistas, particularmente a partir das últimas décadas do século XX, contribuiu para o acréscimo da densidade da comunicação entre eles. Este processo terá sido influenciado pelas mudanças nas infraestruturas físicas. Às tradicionais formas de comunicação (conferências, reuniões, publicações em coautoria, telefone e fax), juntaram-se o correio eletrónico e as redes sociais, que possibilitaram a troca e discussão de ideias quase instantânea entre cientistas em qualquer parte do mundo, sem a presença física no mesmo lugar. A expansão das TIC contribuiu para o aumento da densidade da comunicação entre os cientistas e também para o aumento das possibilidades de comunicação entre as diferentes especialidades e áreas de investigação, através da criação de novas linguagens, novas imagens, novos modos de representação dos dados, que cruzam as disciplinas e especialidades.

Por fim, há que referir o papel dos Governos e das políticas de C&T no contexto de transformação para o Modo 2 de produção de conhecimento. Nowotny et. al. (2003) apontam a existência de algumas tendências de mudança que se expressam na crescente vontade de orientar as prioridades da investigação. Esta orientação manifesta-se a três níveis: a “nível supranacional” (as organizações internacionais procuram definir as prioridades de investigação de forma a responder a determinadas necessidades sociais e económicas - por exemplo, os programas-quadro da União Europeia); a “nível nacional” (desenvolvimento de programas de investigação nacionais, com agendas políticas de curto e longo prazo e exercícios de prospetiva sobre futuras necessidades de investigação, em que se procura identificar áreas de excelência internacional e de investigação mais adequada ao

contexto da competitividade económica global); a “nível do sistema” (os conselhos científicos procuram definir as prioridades de investigação antecipadamente, dando ênfase a programas temáticos, e as universidades procuram gerir as suas prioridades de investigação).

Sobre este aspeto, Gibbons et. al. referem a necessidade dos Estados assumirem um papel de intermediação no processo de produção de conhecimento, que envolve cada vez mais interesses nacionais, de outros Estados e políticas de C&T de organizações supranacionais, como a União Europeia. Acrescentam que a eficácia com que os governos assumem e desempenham a sua função de intermediários neste processo terá consequências na capacidade dos países participarem na produção de conhecimento, que pode ter lugar em qualquer parte do mundo, e na sua capacidade de adequar esse conhecimento ao seu sistema de inovação e consequentemente ao aumento da sua competitividade (Gibbons et. al; 1994:15).

1.4. O CONTEXTO DE PRODUÇÃO E ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO EM PORTUGAL

As particularidades do contexto político, económico e social foram condicionantes do desenvolvimento do sistema científico em Portugal. Nas primeiras décadas do século XX, enquanto nos outros países da Europa se debatia a reforma *humboldtiana* da universidade,¹ em Portugal o regime salazarista manteve a instituição fechada sobre si própria e de acesso restrito às elites. É de conhecimento generalizado que neste período apenas uma pequena parte da população portuguesa tinha acesso ao ensino superior. Luísa Oliveira (2003) refere que o contexto económico e social do país favoreceu o fechamento da universidade: por um lado, tratava-se basicamente de um contexto rural, com classes sociais ligadas ao campo e pouco direcionadas para estratégias de mobilidade social baseadas no desenvolvimento escolar; por outro lado, o nível médio das famílias não possibilitava grandes investimentos na educação, favorecendo antes a entrada precoce no mercado de trabalho. A autora salienta que só em meados dos anos 70 o número de estudantes matriculados no ensino superior aumenta consideravelmente e continua a crescer de forma mais ou menos regular até 1985, data que segundo alguns autores marca o início do processo massificação do ensino superior no nosso país.²

Ao longo da sua história, o ensino superior em Portugal apresentou particularidades que o distinguiram dos modelos de outros países, sobretudo europeus. O fechamento das universidades durante várias décadas contribuiu para um ensino caracterizado pelo seu afastamento em relação ao

¹ A chamada 2.^a revolução académica em que a universidade agrega a atividade de investigação à sua tradicional função de ensino.

² Ver Alberto Amaral (coord.), TSER/Heine Project. National Level Case Study: Portugal, CIPES, Porto (policopiado), 1998, referido em Luísa Oliveira (2003).

contexto envolvente, por uma forte vocação profissionalizante e pela existência de currículos desatualizados. A investigação estava completamente fora do âmbito deste modelo de universidade.³

Efetivamente, o contexto da ditadura salazarista marca também um período de contenção e de falta de investimento na ciência. Embora tenham sido criadas algumas instituições de investigação, as mesmas eram desligadas do meio académico, fortemente dependentes do Estado e orientadas para os interesses económicos daquela época – os chamados *laboratórios nacionais*⁴. A fundação do Instituto de Alta Cultura (IAC), em 1929, contribuiu para o prolongamento deste modelo de investigação por mais alguns anos, ao promover a criação de centros de investigação de natureza fortemente estatal e desligados das universidades. Luísa Oliveira (2003) acrescenta outros fatores que influenciaram a quase ausência de investigação no meio académico superior, designadamente, a falta de pessoal técnico de apoio, a falta de bens de equipamento e de materiais nos laboratórios, falta de oficinas e bibliotecas, a sobrecarga do horário de docência dos professores e os salários e orçamentos reduzidos.

Os primórdios da política científica nacional remontam ao final dos anos sessenta, com a criação da JNICT⁵ (1967), que tinha como missão planear, organizar e fomentar a investigação científica e tecnológica no território nacional, coordenando os esforços de vários ministérios (educação, agricultura, obras públicas e economia). No entanto, o crescimento exponencial do ensino superior que se verificou com a revolução de 1974 acabou por contribuir para relegar novamente a ciência para segundo plano. A própria JNICT viu o seu financiamento diminuir e começou a demonstrar estagnação, falta de ligação com o poder político e sem função ativa no seu domínio de atuação⁶. Em finais dos anos 70, foram reestruturadas algumas instituições científicas anteriormente criadas e outras acabaram por ser extintas. O IAC foi reformado e deu origem ao INIC⁷, com o objetivo de criar centros próprios e autónomos, para apoiar a investigação fundamental feita nas universidades. A JNICT passou para a tutela do Ministério das Finanças e Planeamento e perdeu as suas aspirações no que respeita à política tecnológica (nomeadamente, a promoção de projetos de ligação entre a indústria e a universidade) quando, no âmbito do Ministério da Indústria, o Laboratório Nacional da Energia e Tecnologia Industrial (LNETI) surgiu como a instituição dedicada

³ Ver Adérito Sedas Nunes (1968), “O Sistema Universitário em Portugal: alguns mecanismos, efeitos e perspectivas do seu funcionamento”, *Análise Social*, n.º22-23-24, Vol. VI, .302, referenciado em Luísa Oliveira (2003).

⁴ O primeiro Laboratório Nacional (para a agricultura) foi criado nos anos 30, seguindo outros após o fim da II guerra mundial, nomeadamente, os laboratórios nacionais da engenharia civil, da energia nuclear e investigação industrial. Ver João Caraça, “A prática de Políticas de Ciência e de Tecnologia em Portugal”, em Manuel Mira Godinho e João M.G. Caraça, *O Futuro Tecnológico – Perspectivas para a Inovação em Portugal*, 1999, Oeiras, Celta Editora, p.9.

⁵ Junta Nacional de Investigação Científica e Tecnológica, constituída sob a tutela do Primeiro-Ministro.

⁶ Ver Beatriz Ruivo, *Science Policies in Portugal in International Perspective: 1967-1987*, Lisboa, Casa da Moeda, 1995, p.223, citada em Luísa Oliveira, (2003).

⁷ Instituto Nacional de Investigação Científica.

particularmente à investigação aplicada, de ligação ao setor empresarial. Orientado para a política tecnológica, o LNETI desenvolveu o Plano Tecnológico Nacional (PTN) para a indústria transformadora (1983), promovendo a criação de “centros tecnológicos” e “incubadoras de alta tecnologia”.

Durante a década de 80, o modelo de organização do sistema científico e tecnológico nacional foi, segundo Luísa Oliveira, baseado em dois tipos diferenciados de instituições: os Laboratórios Nacionais, orientados para a investigação aplicada e de apoio ao setor empresarial; os centros INIC, vocacionados para a investigação fundamental e a coordenação da investigação académica. João Caraça fala de um panorama político científico e tecnológico que girava em torno de duas instituições divergentes: a JNICT, voltada para o planeamento e as instituições científicas e o LNETI, centrado na indústria, tecnologia e infraestruturas tecnológicas. Citando o autor, ‘De um lado, temos os “clássicos” (da política de C&T) lutando por um desenvolvimento equilibrado do sistema de C&T, do outro “os modernistas”, que ao reclamar uma política para a tecnologia, independentemente do contexto, se demarcavam dos “inúteis” académicos’ (Caraça, 1999: 11). Ou seja, assistia-se a uma clara dicotomia entre o mundo científico e académico e o domínio tecnológico e industrial.

No ano de adesão de Portugal à União Europeia, a JNICT passa para a tutela do Secretário de Estado da C&T⁸ e foi responsável pelo Programa de Mobilização para a Ciência e a Tecnologia – PMCT (1987)⁹. O PMCT que, segundo João Caraça, obedecia a uma lógica disciplinar e setorial, era formado por seis “Programas Dinamizadores” ou programas estruturantes para satisfazer as necessidades do país: a biotecnologia, as ciências do mar, a ciência e tecnologia de materiais, a microeletrónica e informática, as ciências agronómicas e as ciências biomédicas. Na opinião do autor, estas áreas estariam já em sintonia com as prioridades de I&D agendadas no Programa-Quadro da União Europeia.

Em 1988 foi aprovada na Assembleia da República aquela que foi considerada a primeira lei que definiu a ciência e a tecnologia como prioridade nacional, promovendo a participação ativa dos setores público, privado e cooperativo. Foi intitulada a “Lei da Investigação Científica e do Desenvolvimento Tecnológico” que cobria vários aspectos da política de C&T, designadamente, os objetivos e prioridades, o planeamento, avaliação e regionalização, a cooperação, a mobilidade dos investigadores, a reestruturação institucional, a difusão da cultura científica e a articulação com a política de inovação (Caraça, 1999: 13-14).

Foi neste contexto que se desenvolveu a “universidade de investigação” no nosso país. Luísa Oliveira (2003) refere que, além de ser um processo tardio por comparação com os outros países industrializados, a “universidade de investigação” em Portugal apresenta características que a

⁸ Do então Ministério do Planeamento e Desenvolvimento Regional.

⁹ O programa resultou de um simpósio de cientistas e políticos da área da C&T, organizado pela JNICT, que ficou conhecido pelos “Encontros Nacionais de C&T”. O seu objetivo era destacar a contribuição da comunidade científica para a modernização do país. Ver João Caraça (1999), op. cit., p.13.

distinguem como modelo singular da universidade de Humboldt. A falta de infraestruturas e de orçamentos das instituições de ensino superior contribuíram para a proliferação de centros de investigação com autonomia administrativa, financeira e científica, no seio das universidades. Estas instituições, constituídas maioritariamente pelo corpo docente, tinham o privilégio de se poderem candidatar a financiamentos para projetos de investigação e serem simultaneamente cofinanciadas pelo Estado. No sistema de C&T são as chamadas “instituições sem fins lucrativos”, que terão resultado também como resposta dos docentes às novas exigências da sua carreira relativas à obrigatoriedade do exercício de I&D.¹⁰

A autora refere-as como “instituições híbridas”, que embora com fortes vínculos à universidade pelo facto de terem sido criadas por académicos e de manterem protocolos de cooperação com as mesmas, são instituições independentes, que assumiram algumas das suas funções, designadamente, a investigação, a prestação de serviços à comunidade e mesmo a de formação contínua ao funcionarem como instituições de acolhimento de estudantes de mestrado e doutoramento cujos graus são, posteriormente, conferidos pela universidade (Oliveira, 2003:182).

Muitas destas instituições foram criadas com recurso a fundos estruturais para C&T disponibilizados pela União Europeia. No primeiro Quadro Comunitário de Apoio – QCA (1989/93), estes fundos foram canalizados pelos programas CIÊNCIA (Criação de Infraestruturas para a Ciência e Investigação e Desenvolvimento) e PEDIP (Programa Específico para o Desenvolvimento da Indústria Portuguesa). O primeiro, orientado para a criação e o reforço das infraestruturas de C&T, incluindo o reforço em termos de recursos humanos¹¹; o segundo, vocacionado para o desenvolvimento das infraestruturas tecnológicas implementadas no âmbito do PTN.¹²

No segundo QCA de ajudas estruturais para Portugal (1994/99) foi previsto um novo programa de continuação do CIÊNCIA que, mais preocupado com o funcionamento das instituições de investigação anteriormente criadas, concentrou-se essencialmente no financiamento de programas e projetos de I&D e na concessão de bolsas de formação avançada – o PRAXIS XXI. O PEDIP II deu continuidade ao primeiro e criou condições para o funcionamento das infraestruturas já estabelecidas, apostando no reforço das capacidades humanas, organizacionais e de gestão.

¹⁰ A lei do estatuto da carreira de docente universitário e politécnico introduziu a obrigatoriedade do exercício de investigação por parte dos docentes. DL nº 448/79, Lei n.º19/80 e DL n.º185/81. Ver Luísa Oliveira, op. cit., p. 182.

¹¹ Em 1993/94 quando terminou o programa, tinham sido criados: 12 novos institutos de I&D, envolvendo 38 polos em todo o país; 2 parques de C&T e a agência de inovação. Tinham sido concedidas cerca de 3000 bolsas a estudantes, das quais 1300 de doutoramento. Ver João Caraça (1999), op. cit., pp.14 e 15.

¹² O programa de infraestruturas tecnológicas do PEDIP consistiu na criação de 8 centros de qualidade, 9 centros tecnológicos setoriais, 12 institutos de novas tecnologias, 18 centros de transferência de tecnologia e 10 polos tecnológicos e centros de incubação. Ver João Caraça (1999), op. cit., p.15.

Em 1995 foi criado o Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT). Se, para alguns, isso representou uma mais-valia para a C&T, passando esta a assumir destaque como área prioritária no panorama nacional; para outros, este parece ter sido um fator de aprofundamento da dicotomia entre a política de ciência e a política de tecnologia, o meio académico e o empresarial. Efetivamente, no âmbito do MCT, a JNICT continuou a centralizar os esforços e domínio de ação nos centros de investigação universitária. Esta situação parece não ter alterado de forma significativa mesmo depois da sua desintegração (1997) em três instituições independentes: a Fundação para a Ciência e a Tecnologia – FCT, responsável pelo financiamento da ciência, o Instituto para a Cooperação em Ciência e Tecnologia Internacional – ICCTI, responsável pela cooperação internacional neste domínio e o Observatório das Ciências e Tecnologias – OCT, entidade que assumiu a produção de estatísticas oficiais de C&T. João Caraça acrescenta que a existência de um Ministério responsável pela política de ciência e outro dedicado à política de tecnologia criou condições para aprofundar a dicotomia entre ciência e tecnologia, entre o contexto académico e o meio empresarial, o que parece ser contrário à experiência de países mais avançados tecnologicamente, que promoveram medidas de interação entre os centros de investigação universitários e a indústria. Este parece ser o contexto genérico da organização e produção da ciência em Portugal, pelo menos até meados da década de 2000. Em lados opostos, coexistiam os centros de investigação académicos (e outros institutos de investigação ligados à universidade) e as instituições tecnológicas e outras de interface mais ligadas à indústria.

O ano de 2006 inicia uma nova fase para o desenvolvimento científico e tecnológico em Portugal. A ciência e tecnologia assumem novamente destaque no panorama nacional, constituindo-se como uma prioridade para o XVII Governo Constitucional. No Programa do Governo foi claramente assumida uma estratégia para a ciência, que ficou definida no documento orientador “Um compromisso com a ciência para o futuro de Portugal” (abril de 2006).

Esta mudança a nível nacional surge num contexto de alinhamento com a política europeia, também em transformação desde o início de 2000. Este ano ficou marcado pelo lançamento do plano de desenvolvimento estratégico da União Europeia, aprovado pelo Conselho Europeu, em Lisboa, em março, que ficou conhecido como a “Estratégia de Lisboa”. Neste plano, o Conselho fixa o objetivo de num curto período de tempo (até 2010) tornar a Europa num espaço económico mais competitivo mundialmente, apostando numa economia baseada no conhecimento, no aumento da qualidade de vida dos europeus, da coesão social, da melhoria dos níveis de emprego e de outros aspectos sociais relacionados, especificamente, com o ambiente e as questões ecológicas. O programa foi revisto e relançado em 2005 e procurou envolver os Estados-membros, de forma mais dinâmica e intensa, em esforços e ações de âmbito nacional, para alcançar os objetivos da Estratégia. Foram redefinidos alguns domínios prioritários, particularmente, a investigação e a inovação, que passaram a ocupar um lugar cimeiro nas prioridades das agendas políticas dos países.¹³

¹³ Ver Comissão Europeia, Documento de Avaliação da Estratégia de Lisboa, Bruxelas, 2010.

Foi neste contexto que em Portugal surgiu o “Compromisso com a Ciência”, cujo grande objetivo foi escrito de forma explícita, “vencer o atraso científico e tecnológico” do país¹⁴. Da análise do documento ressaltam três ideias fundamentais: a convicção de que o conhecimento científico era uma fonte de desenvolvimento económico e social, que o Estado devia assumir um papel decisivo neste domínio, através do aumento do investimento público em ciência e na formação avançada de recursos humanos e, finalmente, que o investimento público podia ser catalisador de investimento privado neste domínio. Foram assumidas cinco grandes orientações:

- Apostar no conhecimento e na competência científica e técnica, medidos ao mais alto nível internacional.
- Apostar nos Recursos Humanos e na Cultura Científica e Tecnológica.
- Apostar nas Instituições de I&D, públicas e privadas, no seu reforço, responsabilidade, organização e infraestruturação em rede.
- Apostar na Internacionalização, na Exigência e na Avaliação.
- Apostar na Valorização económica da Investigação (MCTES, 2006: 3).

As medidas para a concretização destas orientações foram delineadas em vários domínios consideradas estruturantes, nomeadamente:

i. no domínio da promoção e valorização de recursos humanos e fomento da mobilidade de investigadores - aumento do número de bolsas de doutoramento e pós-doutoramento, bolsas de integração na investigação de estudantes de mestrado e licenciatura, criação de bolsas de mérito para estudantes (especialmente em áreas de ciência e engenharia), criação de programas de formação avançada e doutoramentos em áreas particulares (como a investigação clínica), apoio a novos cursos de especialização tecnológica criados junto das instituições politécnicas, ações específicas de atração de investigadores estrangeiros para instituições de I&D nacionais e criação de novos contratos individuais de trabalho de investigação para doutorados;

ii. no âmbito da criação e reforço do financiamento das infraestruturas científicas e dos centros de I&D - conclusão da reforma dos Laboratórios do Estado, aprovação de novos Laboratórios Associados e reforço das condições de funcionamento dos já existentes¹⁵, criação de um programa de reequipamento científico das instituições científicas e de Ensino Superior, criação de laboratórios internacionais sediados em Portugal e investimento em grandes equipamentos científicos;¹⁶

¹⁴ Ver Ministério da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior (MCTES), Um Compromisso com a Ciência para o Futuro de Portugal – Vencer o atraso científico e tecnológico, abril de 2006.

¹⁵ Revisão dos contratos-programa dos Laboratórios Associados com o Estado, visando a sua contribuição para a produção científica de alto nível, a internacionalização, a difusão de conhecimento avançado para o tecido económico e social, e a prossecução de políticas públicas. Ver MCTES, op. cit., p.5.

¹⁶ Criação do Laboratório Internacional da Nanotecnologia (Espanha-Portugal), em Braga, do Laboratório Internacional de Vulcanologia dos Açores, do Laboratório de Previsão de Riscos Naturais e equipamento dos navios Oceanográficos. Ver MCTES, op. cit., p.6.

iii. no domínio dos apoios diretos às atividades de I&D - revisão do programa de financiamento plurianual dos centros de investigação, dinamização do programa de projetos de investigação em todos os domínios científicos e promoção de projetos de investigação orientados para apoio às políticas públicas em domínios considerados relevantes;¹⁷

iv. no âmbito do reforço do investimento privado em I&D e do aumento das relações interinstitucionais entre as empresas e o meio académico – dinamização do programa de investigação em consórcio entre empresas e centros de I&D e do programa de inserção de doutorados nas empresas, orientações para o reforço de atividades de I&D associadas a grandes investimentos públicos em Portugal e para a necessidade de explicitação de orçamentos e de programas de I&D nas empresas do Estado;

v. no domínio da difusão e promoção da cultura científica - medidas de divulgação da ciência experimental junto das escolas de ensino básico e secundário e outros programas de divulgação e promoção da cultura científica e tecnológica, envolvendo cientistas e as próprias empresas, junto da população em geral;

vi. no âmbito do desenvolvimento das TIC - promoção de grandes infraestruturas eletrónicas e integração em rede das instituições científicas em particular, e da população em geral;

vii. no domínio da organização e da dinamização dos contextos de produção de conhecimento - criação de uma rede de parcerias internacionais de ciência e tecnologia, envolvendo uma grande diversidade de instituições nacionais e estrangeiras, e criação de um programa de redes temáticas de investigação em áreas consideradas de interesse público¹⁸.

Foi no enquadramento deste “Compromisso com a Ciência” que, através de uma Resolução do Conselho de Ministros, o Governo determinou a constituição da rede de parcerias internacionais de ciência e tecnologia, que são o objeto de análise desta pesquisa.¹⁹

¹⁷ Foram considerados domínios de relevância pública os riscos naturais e ambientais, incêndios florestais, epidemias e as transformações sociais. Ver MCTES, op. cit., p.5.

¹⁸ A energia, transportes e logística, a produção, especialmente nos setores automóvel, aeroespacial e moldes, as telecomunicações e redes de informação, engenharia de software, robótica e redes de infraestruturas críticas, os conteúdos digitais e multimédia, as biociências, biotecnologia e biomedicina. Ver MCTES, op. cit., p.6.

¹⁹ Resolução do Conselho de Ministros n.º132/2006.

4.1. AS PARCERIAS INTERNACIONAIS COM AS UNIVERSIDADES NORTE-AMERICANAS

A constituição da rede de parcerias teve início em finais de 2006 com a assinatura de três protocolos de colaboração entre o Governo português e as três universidades norte-americanas: o MIT, a CMU e UTA. O objetivo principal era promover a transferência de conhecimento científico e tecnológico envolvendo universidades da maior referência internacional e, simultaneamente, promover a capacidade organizativa das instituições nacionais e a cultura de aproximação entre a universidade e as empresas, uma das características mais marcantes de universidades como o MIT.²⁰

A identificação das áreas de intervenção, dos grupos e instituições universitárias a envolver nos programas de colaboração resultou de um conjunto de exercícios de avaliação dirigidos por equipas de docentes e investigadores das universidades norte-americanas, que mobilizaram e envolveram diversas equipas de várias universidades e centros de investigação nacionais. Foram identificadas oportunidades para a cooperação científica e tecnológica com o nosso país e para o reforço da capacidade de investigação e de ensino pós-graduado das instituições nacionais no contexto internacional; reconhecida a excelência da investigação realizada pelos centros de investigação nacionais, a sua qualidade e reputação internacional, a qualidade do seu corpo docente e investigadores e foram identificados cenários de desenvolvimento económico baseados no investimento em ciência, na melhoria da qualidade da educação e formação e no envolvimento do setor empresarial.²¹

A nível nacional, foram envolvidas diversas instituições de ensino superior públicas e privadas, vários centros de investigação e outras instituições de natureza jurídica variada, nomeadamente, laboratórios do Estado, laboratórios associados e instituições particulares de desenvolvimento tecnológico, podendo cada uma destas instituições estar envolvida em mais do que um programa (ver lista de instituições no Anexo B).

Os três programas de colaboração contemplaram ações de formação avançada, do tipo programas de *professional master* e de doutoramento, projetos de investigação e atividades de valorização económica da ciência e tecnologia. Estas ações e atividades foram executadas através de contratos anuais para investigadores/docentes universitários e bolsas para alunos de investigação ao nível do doutoramento e pós-doutoramento.

As áreas temáticas abrangidas foram diversificadas. O programa de colaboração com o MIT compreendeu quatro áreas específicas no contexto dos sistemas de engenharia, nomeadamente, a engenharia de conceção e sistemas avançados de produção industrial, os sistemas de energia, os sistemas de transporte e os sistemas de bioengenharia. Incluiu ainda um projeto de colaboração na área

²⁰ Ver transcrição da entrevista do Ministro da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior, nos Encontros da Ciência 2010, em 7 de julho.

²¹ Ver Resolução do Conselho de Ministros, n.º132/2006, p.7190.

da gestão. O objetivo fundamental desta parceria era promover o desenvolvimento da engenharia, da sua relação com a ciência e o desenvolvimento empresarial.

O programa de colaboração com a CMU centrou-se na área das TIC, incluindo a engenharia de software, as redes de informação, a segurança da informação, o tratamento computacional da língua e a matemática. O seu objetivo central era reforçar a capacidade científica de Portugal nesta área específica, envolvendo os principais atores que nela atuavam.

A colaboração com a UTA compreendeu a área temática dos conteúdos digitais e multimédia. Esta parceria teve ainda a particularidade de abranger o desenvolvimento de um consórcio internacional orientado para a valorização económica da ciência e tecnologia e o desenvolvimento de novas empresas de base tecnológica – a UTEN, University Technology Enterprise Network.

Os programas foram definidos para funcionarem com planos de atividades plurianuais, através contratos assinados por um período inicial de cinco anos²², envolvendo um montante global de financiamento público da ordem dos 141 milhões de euros²³.

As três parcerias tiveram ainda a particularidade de envolver parceiros privados, designadamente, empresas, instituições da sociedade civil, associações e fundações (ver lista destas entidades no Anexo C). Por intermédio destes programas de afiliação empresarial e industrial (“industrial affiliates”) foi também canalizado financiamento privado para as parcerias. Além deste objetivo, os parceiros privados tinham a possibilidade de envolver os seus recursos humanos nos programas de formação avançada, definir as áreas dos programas de formação e, decorrente da sua maior aproximação às instituições de ensino superior e de investigação, ficaram com maiores possibilidades de atrair colaboradores com competências e capacidades acrescidas e implementar estratégias de valorização económica dos resultados da investigação.

²² Estes programas foram executados através de contratos estabelecidos entre a FCT e as universidades norte-americanas e a celebração de acordos entre a FCT e as instituições nacionais. Ver Resolução do Conselho de Ministros, n.º132/2006, p.7190.

²³ No período dos cinco anos, para o programa com o MIT foram contemplados 65,5 milhões de euros de financiamento público, dos quais 32,5 milhões destinados às instituições de ensino superior e investigação nacionais; para o programa CMU, 55,5 milhões de euros, sendo 28 milhões destinados às instituições nacionais; e o programa com a UTA, 20 milhões de euros, sendo metade destinado às instituições nacionais. Ver Resolução do Conselho de Ministros, n.º132/2006, p.7191.

CAPÍTULO II - DEFINIÇÃO DO OBJETO, METODOLOGIA E MODELO DE ANÁLISE

2.1. DEFINIÇÃO DO OBJETO DA PESQUISA

As especificidades das parcerias internacionais levaram-nos a questionar sobre a possibilidade de estarmos perante um caso concreto de produção de conhecimento próximo do Modo 2. Por um lado, devido às circunstâncias que fundamentaram o seu surgimento. Efetivamente tratou-se da implementação e concretização de uma medida que surgiu como uma prioridade da política nacional de C&T, que se enquadrou num contexto mais vasto de tomada de decisão que envolveu organismos transnacionais, como a União Europeia. Parece-nos uma medida que decorreu num contexto de mudança política, económica e social, para uma sociedade baseada no conhecimento como solução para o aumento da competitividade global da Europa e, neste caso em particular, de Portugal, ou seja, um contexto que como vimos anteriormente é favorável ao conhecimento do Modo 2. Por outro lado, as particularidades destes programas ao nível das suas áreas de intervenção, da variedade de atores envolvidos (públicos e privados, instituições de investigação e outras de natureza jurídica variada) e das ações consideradas (ensino avançado, atividades de investigação e desenvolvimento e de comercialização do conhecimento) são outros fatores que contribuíram para a nossa argumentação.

Embora as ações e atividades contempladas sejam vastas, na impossibilidade de recolher e trabalhar toda a informação, seja por restrições de tempo ou por se tratar de informação dispersa que não se encontra facilmente disponível, optámos por delimitar o nosso objeto analítico exclusivamente aos projetos de investigação desenvolvidos no âmbito destas parcerias internacionais. Tendo em conta as especificidades destes projetos, as hipóteses colocadas à partida resumem-se da seguinte forma:

- (1) Os projetos de investigação desenvolvidos no âmbito das parcerias internacionais apresentam características particulares que os distinguem de projetos de I&D realizados no âmbito de outros financiamentos públicos.
- (2) Nos projetos de investigação das parcerias participam mais instituições não pertencentes ao meio académico do que nos projetos realizados em outros contextos.
- (3) Nos projetos de investigação das parcerias as equipas de projetos são maiores e mais variadas em termos das áreas científicas de I&D dos investigadores e dos seus níveis de qualificação.
- (4) Os projetos de investigação realizados no âmbito das parcerias internacionais envolvem um conjunto suficientemente diversificado de intervenientes - instituições e equipas de investigadores - que nos permite sustentar a presença de heterogeneidade e diversidade organizacional característica do Modo 2.
- (5) Os projetos de investigação das parcerias são um exemplo de transdisciplinaridade, no sentido em que são classificados em áreas científicas distintas das áreas disciplinares ditas *clássicas* e, ao nível dos membros das equipas, apresentam maior diversidade de áreas científicas de I&D e mais circulação de conhecimento.

- (6) Os projetos de investigação das parcerias fomentam a produção de conhecimento mais reflexivo e responsável, na medida em que abordam e procuram soluções para questões relacionadas com os desafios sociais recentes e de interesse público.
- (7) Os projetos realizados no âmbito das parcerias internacionais apresentam características suficientemente particulares que se traduzem num exemplo de produção de conhecimento de Modo 2.

2.2. METODOLOGIA

Através da recolha de informação administrativa procedeu-se à constituição de uma base de dados que contém as variáveis que foram analisadas estatisticamente. A informação foi recolhida a partir do sítio de internet da FCT, a entidade nacional que gere e centraliza toda a informação de projetos de investigação financiados no âmbito do Ministério da Educação e Ciência (MEC). Para a nossa análise foram consultadas as seguintes fontes de informação de 2008 e 2009 (anos dos concursos dos projetos das parcerias internacionais): concurso para projetos de Investigação Científica e de Desenvolvimento Tecnológico no âmbito do Programa CMU-Portugal – 2008; concurso para projetos de Investigação Científica e de Desenvolvimento Tecnológico no âmbito do Programa MIT-Portugal – 2008; concurso para projetos de Investigação Científica e de Desenvolvimento Tecnológico no âmbito do Programa UTAustin-Portugal – 2008; concurso de projetos de Investigação Científica e Desenvolvimento Tecnológico no âmbito do Acordo de Cooperação entre Portugal e o MIT – 2009; concurso de projetos de Investigação e Desenvolvimento, no âmbito do Programa Carnegie Mellon University - Portugal – 2009; concurso de projetos estratégicos de Investigação e Desenvolvimento, no âmbito do Programa University of Texas at Austin - Portugal – 2009 e concurso de projetos exploratórios de Investigação e Desenvolvimento, no âmbito do Programa University of Texas at Austin - Portugal - 2009. Além desta, foi considerada a informação dos concursos para projetos de I&D em todos os domínios científicos (também de 2008 e 2009), com o objetivo de servirem como grupo de controlo na observação e análise dos resultados.²⁴

Os dados da FCT permitiram a caracterização geral dos projetos, das instituições envolvidas e parte da informação das equipas de investigadores. A informação foi complementada com os dados do Inquérito ao Potencial Científico e Tecnológico Nacional, da responsabilidade da Direção-Geral de Estatísticas da Educação e Ciência (DGEEC) do MEC. Trata-se do inquérito registado no Sistema Estatístico Nacional, que permite a recolha, tratamento e difusão de estatísticas oficiais de I&D, em Portugal. Além de inquirir as instituições executoras de I&D, recolhe informação biográfica,

²⁴ Embora os anos de concurso sejam 2008 e 2009, a grande maioria dos projetos para todos os concursos considerados nesta pesquisa teve início em 2010 (63%) e em 2011 (35%). Os restantes iniciaram em 2009 (3%) e em 2012 (3 projetos).

individualizada, dos seus investigadores, informação esta que foi usada para completar os dados da FCT ao nível das equipas de projeto.

A base de dados final contempla as seguintes variáveis: título do projeto, domínios científicos, palavras-chave, nomes das instituições parceiras dos projetos, modo de participação (distingue entre entidades proponentes, entidades participantes e unidades onde se realiza a investigação), tipo de instituição (distingue as instituições segundo a sua natureza funcional e jurídica e o seu setor de atividade), nome dos investigadores, grau de formação académica, idade, nacionalidade, área de formação e área de atividade de I&D.

Para o tratamento e análise da informação classificaram-se os projetos em quatro categorias. Os realizados no âmbito dos programas internacionais assumiram as categorias de “Projetos CMU”, “Projetos MIT” e “Projetos UTA”, de forma a trabalhar isoladamente cada uma das parcerias. Embora o nosso ponto de partida fosse abrangente no sentido em que previa que o contexto de desenvolvimento dos projetos de I&D realizados no âmbito das três parcerias parecia revelar, na sua generalidade, características próximas do Modo 2 de conhecimento, não quisemos deixar de verificar a possibilidade de existirem comportamentos diferentes e especificidades em cada uma delas.

Os projetos dos outros concursos foram agrupados numa categoria única que se designou de “Projetos tradicionais FCT”. A designação que esta categoria assumiu não pretendeu ser valorativa do seu tipo de conhecimento ou do modo como o mesmo era produzido. O termo “tradicionais” foi utilizado com o sentido de referir especificamente a forma de submissão das candidaturas dos projetos de investigação científica da FCT, que se processa anualmente através da abertura de concursos a todas as áreas científicas ou dirigidos a investigação orientada a domínios científicos particulares.

2.3. MODELO DE ANÁLISE

O modelo de observação foi construído de forma a considerar dimensões de análise e indicadores que foram definidos tendo por referência alguns dos atributos do Modo 2, identificados por Gibbons et al. (1994), assim como as variáveis que constavam na base construída com a informação dos projetos de investigação. Foram delineadas as seguintes dimensões de observação e respetivos indicadores (cujos dados foram apurados por categorias de projetos):

Dimensão 1	<i>Diversidade e heterogeneidade organizacional</i>
Subdimensão 1.1.	Potencial de diversidade e heterogeneidade e organizacional
Indicadores	<ol style="list-style-type: none">1. Número de instituições participantes por projeto (média)2. Percentagem de instituições participantes não pertencentes à mesma dependência orgânica, por projeto (média)3. Percentagem de projetos em que participam em simultâneo pelo menos três tipos diferentes de instituições

	4. Número de pessoas participantes por projeto (média)
Subdimensão 1.2.	Diversidade e heterogeneidade de instituições
Indicadores	<ol style="list-style-type: none"> 1. Percentagem de instituições pertencentes ao meio académico que participam nos projetos 2. Percentagem de organismos públicos que participam nos projetos 3. Percentagem de empresas que participam nos projetos 4. Percentagem de instituições da sociedade civil que participam nos projetos
Subdimensão 1.3.	Diversidade e heterogeneidade de pessoas
Indicadores	<ol style="list-style-type: none"> 1. Percentagem de doutorados nas equipas de projeto 2. Percentagem de licenciados e mestres nas equipas de projeto 3. Percentagem de pessoas sem curso superior nas equipas de projeto 4. Percentagem de estrangeiros nas equipas de projeto 5. Percentagem de membros das equipas que participam em vários projetos 6. Percentagem de projetos apenas com pessoas de diferentes áreas de atividade de I&D
Dimensão 2	<i>Responsabilidade social e reflexividade</i>
Indicadores	<ol style="list-style-type: none"> 1. Percentagem de projetos em temáticas relacionadas com os grandes desafios sociais 2. Percentagem de projetos não classificados em ciências sociais e humanas em que participam pessoas com estas áreas de atividade de I&D 3. Percentagem de projetos em que participam simultaneamente pessoas das áreas da engenharia, das ciências naturais e das ciências sociais
Dimensão 3	<i>Transdisciplinaridade</i>
Indicadores	<ol style="list-style-type: none"> 1. Número de áreas científicas de I&D no conjunto das pessoas das equipas, por projeto (média) 2. Percentagem de projetos apenas com pessoas de diferentes áreas de atividade de I&D 3. Percentagem de pessoas que participam em vários projetos todos classificados em áreas científicas diferentes 4. Percentagem de pessoas cujas áreas de atividade de I&D são diferentes das áreas dos projetos 5. Percentagem de projetos classificados em áreas potencialmente transdisciplinares

A nossa base de dados não contemplava informação que permitisse construir indicadores para abordar as dimensões relativas ao contexto de aplicação de definição dos problemas e ao controlo de qualidade (informação também não disponível nas fontes consultadas). Para ambos os casos parecia-nos mais viável obter informação diretamente a partir dos intervenientes e responsáveis pelos projetos, seja através de entrevista ou aplicação de inquérito. Esta recolha de informação não foi contemplada nesta pesquisa, por restrições de tempo. Para a primeira dimensão, tratava-se de obter informação sobre a forma como se constituíram as equipas, como se decidiram quais os participantes a envolver e que áreas científicas a considerar, como foi definido o problema (se por solicitação do meio empresarial, de outras instituições da sociedade civil ou outros) e se houve entradas e saídas de participantes no decurso do desenvolvimento do projeto. Para análise da dimensão relativa ao controlo de qualidade, tratava-se basicamente de obter informação sobre os resultados dos projetos e sobre a sua correspondência com as expectativas iniciais. Deixamos em aberto a possibilidade de explorar estas dimensões em trabalho futuro, que envolvem a recolha de informação mais qualitativa.

Os dados que vamos analisar vão ser trabalhados e representados estatisticamente através de gráficos polares ou gráficos de radar. Estes gráficos são constituídos por diversos eixos integrados numa única figura radial, em que cada eixo tem a mesma escala de medida onde são projetados os dados, tanto mais elevados quanto mais longe se posicionarem do centro. Em relação a outros gráficos que possibilitam apenas a apresentação de uma ou duas variáveis, os gráficos polares têm a vantagem de permitir a representação multivariada, em que cada eixo está associado a uma variável ou categoria. A representação em simultâneo de diversas variáveis tem a dupla vantagem de permitir obter um retrato caracterizador do indivíduo estatístico que se está a analisar e possibilitar a comparação entre indivíduos para o mesmo conjunto de variáveis com a mesma unidade de medida.²⁵ A utilização destes gráficos pareceu-nos a mais adequada para a representação dos dados estatísticos do nosso objeto de estudo, que pretendia verificar o comportamento das quatro categorias de projetos em relação ao conjunto dos diversos indicadores delineados no nosso modelo de observação.

Dado que existia diversidade de escalas de medidas para os diversos indicadores (valores relativos e valores absolutos), para usar este tipo de representação gráfica, foi necessário efetuar um procedimento de harmonização. Este permitiu a normalização dos valores de todos os indicadores, colocando-os com a mesma unidade de medida. Este processo de normalização baseou-se em dois procedimentos: no primeiro, foi calculada a média simples para cada um dos indicadores, constituindo-a como ponto de referência equiparada a “1”; no segundo, foi calculado o peso da distância dos valores de cada indicador em relação à sua média, obtendo-se assim valores com a mesma amplitude (que quando acima da média assumem resultados superiores a “1” e quando abaixo da média assumem resultados inferiores a “1”). São os resultados da diferença em relação às médias

²⁵ Sobre este tipo de representação ver Ana Alexandrino Silva (2006), *Gráficos e Mapas – representação de informação estatística*, Lidel – Edições Técnicas, Lda., pp. 147-152.

dos indicadores que não serão representados nos gráficos polares para tornar evidente o comportamento das diferentes categorias de projetos.

Os valores absolutos e relativos de cada um dos indicadores (alguns dos quais são mencionados na análise dos resultados), assim como os valores decorrentes do processo de normalização encontram-se no Anexo D.

CAPÍTULO III - ANÁLISE DOS DADOS E APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS

A informação disponível permitiu, ao nível do projeto, uma análise das suas características, assim como dos intervenientes no seu processo de desenvolvimento, nomeadamente, as pessoas e as instituições. Os dados analisados reportam-se a um total de 2.235 projetos, a 21.655 participações de pessoas nas equipas e a 6.251 participações de instituições. No Anexo E apresenta-se a desagregação destes valores por categorias de projetos. Os números relativos a participações nas equipas e participações de instituições incluem as pessoas e as entidades repetidas tantas vezes quantas os projetos em que participam. Sem repetições, estão envolvidas um total de 16.387 pessoas e 1.163 instituições no conjunto dos projetos analisados.

As instituições foram classificadas pela FCT segundo três tipos de participação: instituição proponente, instituição participante e unidade responsável pela investigação. Nos resultados que vão ser apresentados, quando se refere o número de instituições envolvidas nos projetos, os valores não incluem as instituições proponentes quando elas são os organismos de enquadramento orgânico das unidades de investigação ou de instituições participantes, de forma a evitar dupla contagem. Trata-se, por exemplo, de situações em que universidades/faculdades são proponentes de projetos desenvolvidos pelos seus centros de investigação. Nestes casos, não se consideraram duas instituições envolvidas nos projetos, mas apenas uma (estas situações foram encontradas em 1.418 projetos).²⁶

Salientamos ainda que há projetos que envolvem apenas uma instituição. São 896 “Projetos tradicionais FCT”, que representam aproximadamente 41% do total desta categoria. Todos os projetos das três parcerias internacionais envolvem mais do que uma instituição, sendo precisamente esta uma das condições necessárias para a apresentação das candidaturas no âmbito destes concursos.

3.1. HETEROGENEIDADE E DIVERSIDADE ORGANIZACIONAL NO CONTEXTO DE DESENVOLVIMENTO DOS PROJETOS

Tendo em conta a variedade e a diferente natureza da informação disponível, optámos por desagregar a dimensão relativa à diversidade e heterogeneidade organizacional em três subdimensões. A primeira subdimensão procurou mensurar os requisitos necessários para aferir sobre a potencial existência de diversidade e heterogeneidade no contexto de desenvolvimento dos projetos em cada uma das categorias. Assumiu a designação de “Potencial de diversidade e heterogeneidade organizacional”, sendo constituída pelos seguintes indicadores: (1) número médio de instituições participantes por projeto; (2) número médio de pessoas participantes por projeto; (3) percentagem média de instituições

²⁶ Trata-se de 13 projetos CMU; 12 projetos MIT; 14 projetos UTA e 1379 projetos tradicionais FCT.

participantes não pertencentes à mesma dependência orgânica, por projeto e (4) percentagem de projetos em que participam em simultâneo pelo menos três tipos diferentes de instituições.²⁷

Os dois primeiros indicadores pretendiam ser uma medida da quantidade de intervenientes nos projetos, em termos de pessoas e instituições. Os dois últimos indicadores pretendiam ser uma medida da variedade das instituições participantes. Efetivamente, o facto de existirem muitas instituições nos projetos não significava diversidade, dado que todas as instituições poderiam ser do mesmo tipo. O indicador sobre a existência em simultâneo de pelo menos três tipos diferentes de instituições nos projeto significa necessariamente variedade.

Para cada um dos indicadores desta subdimensão foi assumido que quanto maiores os seus valores em relação à média (valores superiores a “1”), maior a possibilidade de existir diversidade e heterogeneidade organizacional no contexto de desenvolvimento dos projetos.

A figura 3.1 mostra o comportamento das categorias de projetos para cada um dos indicadores desta subdimensão. Revela que os projetos desenvolvidos no âmbito das parcerias internacionais apresentam valores acima das médias para a generalidade dos indicadores, embora alguns deles sejam muito próximos do 1, ou seja, próximos da média.

Os indicadores que pretendiam medir a multiplicidade de intervenientes no contexto de desenvolvimento dos projetos revelam valores absolutos relativamente idênticos nas três categorias de projetos das parcerias, o que se reflete na sua proximidade em relação à média. Distancia-se ligeiramente a categoria de projetos CMU, ao apresentar um número médio de 5,5 instituições participantes por projeto. Para as outras categorias de projetos das parcerias os valores absolutos médios de instituições participantes por projeto são 4,5 (MIT) e 4,6 (UTA). Os projetos tradicionais FCT apresentam em média 2 instituições participantes por projeto, o que afasta consideravelmente esta categoria da média.²⁸

O número de pessoas envolvidas nas equipas é também muito próximo nos projetos das parcerias, apenas com um ligeiro destaque acima da média nas categorias CMU e UTA. Estes valores em termos absolutos são da ordem dos 20, 19 e 16 membros em média nas equipas, para os projetos UTA, CMU e MIT, respetivamente. Os projetos tradicionais FCT são desenvolvidos por equipas que são constituídas em média por 9 membros, o que contribui para que esta categoria apresente um valor muito abaixo de “1”, afastando-se da média.

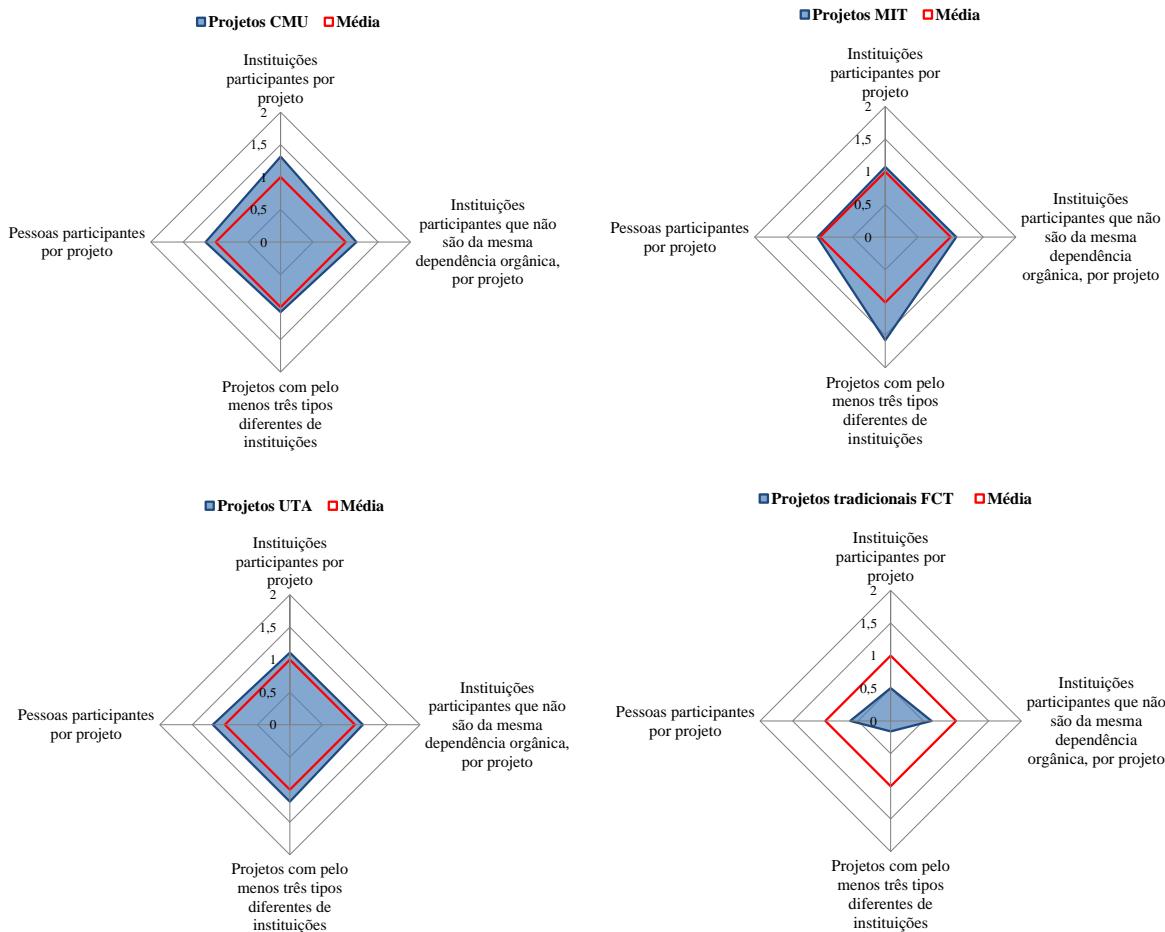
Tendo em conta os valores destes dois indicadores, podemos dizer que se verifica uma maior propensão para a existência de mais variedade ao nível dos intervenientes no contexto dos projetos das parcerias, relativamente aos projetos tradicionais FCT. Efetivamente, sendo maior o número de

²⁷ As instituições participantes nos projetos foram classificadas por tipo, que desagrega entidades do meio académico, empresas (incluindo instituições da esfera empresarial), organismos públicos e organismos pertencentes à sociedade civil. Ver p. 35.

²⁸ Ver os valores reais no Anexo D.

instituições participantes e de pessoas nas equipas, maior será a probabilidade de haver diferenciação ao nível dos seus intervenientes (organizações e pessoas).

Figura 3.1. Comparaçao dos indicadores do potencial de diversidade e heterogeneidade organizacional entre categorias de projetos



Os indicadores que pretendiam dar conta da potencial diversidade ao nível das instituições participantes revelam também valores médios acima do “1” nas três nas categorias dos projetos das parcerias. Para o indicador referente à existência de instituições não pertencentes à mesma dependência orgânica, os valores relativos por projeto são em média superiores a 90% nas categorias CMU e UTA (respetivamente 96% e 92%) e 89% na categoria MIT. Trata-se efetivamente de entidades participantes que não pertencem à mesma estrutura funcional e que possivelmente são de natureza jurídica-funcional diferente. Na categoria de projetos tradicionais FCT, a percentagem média por projeto de instituições participantes não pertencentes à mesma dependência orgânica (51%) coloca esta categoria muito abaixo do 1 (média).

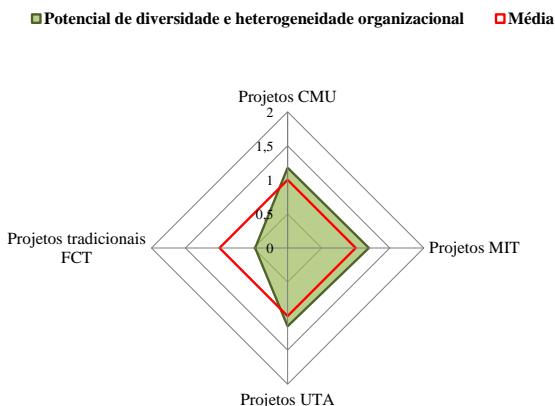
O indicador relativo aos projetos que envolvem pelo menos três tipos diferentes de instituições revela o seu valor mais elevado nos projetos MIT, colocando esta categoria muito acima da média. Este valor representa 20% dos projetos MIT, ao qual se seguem os projetos UTA (15%) e os projetos

CMU (14%). Nos projetos tradicionais FCT o valor deste indicador é o que mais afasta da média esta categoria de projetos (significando apenas 2% dos projetos desta categoria).

Tendo em conta os valores destes dois indicadores, estaríamos em condições de afirmar que a probabilidade de existir diversidade de locais onde o conhecimento é produzido, uma das características do Modo 2 de produção de conhecimento referida por Gibbons et. al., é maior nas categorias de projetos CMU, MIT e UTA.

De forma a resumir, visualizar num gráfico único e avaliar o comportamento geral desta subdimensão em cada categoria de projetos, procedemos ao apuramento de uma medida que permitiu a sintetização da informação do conjunto dos indicadores. Esta medida foi baseada no cálculo, para cada uma das categorias de projetos, da média dos valores (normalizados) de todos os indicadores desta subdimensão. A representação gráfica tem novamente como referência a média equiparada a “1”, devendo o valor calculado para a subdimensão ser assumido como a sua distância em relação a esta média. Os valores mais elevados (acima de “1”) serão os que mais distanciam as categorias de projetos relativamente à média, significando uma maior potencialidade de existir diversidade e heterogeneidade ao nível das instituições e das pessoas que participam nos projetos.

Figura 3.2. Potencial de diversidade e heterogeneidade organizacional em cada categoria de projetos



A figura 3.2 representa o resultado deste procedimento, sintetizando de forma muito evidente o comportamento das quatro categorias de projetos nesta subdimensão. Revela claramente que: (1) o potencial para a diversidade e heterogeneidade organizacional (ao nível das pessoas e instituições) é maior nas categorias de projetos CMU, MIT e UTA; (2) as três categorias de projetos apresentam valores superiores a “1” bastante próximos, o que as coloca a uma distância muito semelhante em relação à média e parece evidenciar um idêntico potencial de diversidade e heterogeneidade organizacional; (3) os projetos tradicionais FCT revelam um potencial de diversidade e heterogeneidade bastante abaixo da média.

A segunda subdimensão foi estruturada para medir efetivamente a diversidade e heterogeneidade ao nível das instituições envolvidas. Para a sua operacionalização foi necessário

proceder à classificação das instituições por tipo, tendo por referência, por um lado, a natureza jurídica e funcional das mesmas e, por outro lado, o nosso enquadramento teórico. Assim, foram consideradas numa mesma categoria todas as entidades pertencentes direta ou indiretamente ao meio académico, designadamente, as universidades/faculdades/institutos politécnicos (públicos e privados), fundações de faculdades, associações académicas, centros de investigação universitários - incluindo Laboratórios Associados, instituições privadas sem fins lucrativos (IPSFL) vocacionadas para I&D da esfera das universidades e outras que trabalham em estreita colaboração com instituições de ensino superior. São as instituições que Gibbons et. al. associam à produção do conhecimento característica do Modo 1.

Os outros tipos de instituições considerados foram: empresas (categoria que engloba empresas públicas e privadas, nacionais e estrangeiras, instituições de interface com empresas e centros tecnológicos); organismos públicos (inclui Laboratórios do Estado, hospitalares, outros organismos públicos, como câmaras municipais, administração central, museus e outros); associações da sociedade civil (organismos não vocacionados para I&D, de natureza pública ou privada, orientados para exercer atividades em domínios ou setores sociais específicos).

Se o primeiro tipo de instituições estava associado à ciência académica (Modo 1), os outros foram delineados para considerar entidades normalmente vistas com estando mais afastadas ou desligadas do processo de produção de conhecimento. O objetivo era justamente o de constituir categorias que distinguissem os diferentes tipos de instituições referidos por Gibbons et. al, para verificar se existiam diversos locais onde o conhecimento poderia ser desenvolvido além das universidades. Partimos da suposição que num contexto de produção de conhecimento característico do Modo 2 as entidades do meio académico perdião relevância relativamente aos outros tipos de instituições.

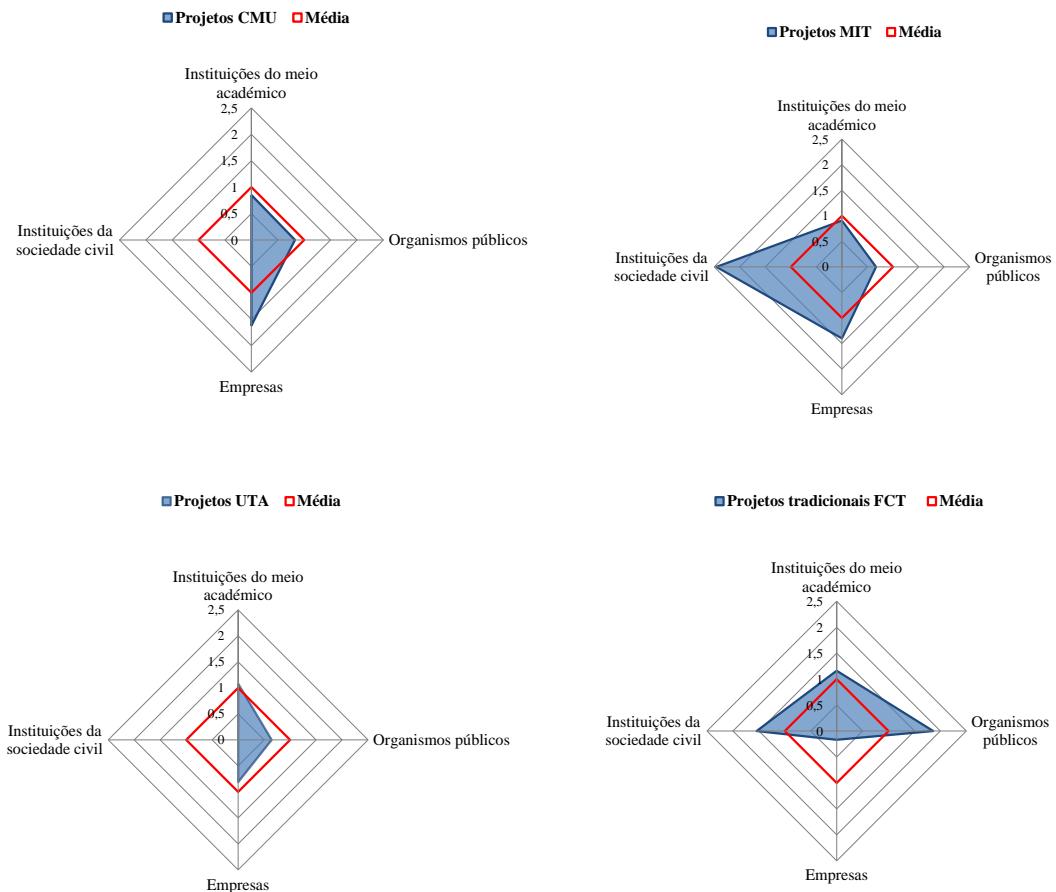
Para verificar este pressuposto foram construídos quatro indicadores (medidos para cada categoria de projetos), cada um deles associado a cada tipo de instituições participantes nos projetos: (1) percentagem de instituições do meio académico que participam nos projetos; (2) percentagem de organismos públicos que participam nos projetos; (3) percentagem de empresas que participam nos projetos e (4) percentagem de instituições da sociedade civil que participam nos projetos.

Os valores dos indicadores relativos a empresas, organismos públicos e associações da sociedade civil deveriam ser superiores “1”, para se distanciarem acima das médias e, contrariamente, o indicador relativo às instituições do meio académico deveria assumir valores inferiores a “1”, de forma a ficar abaixo da média.

A figura 3.3 mostra que as quatro categorias de projetos apresentam comportamentos diferenciados perante o conjunto de indicadores desta subdimensão. As categorias CMU e MIT revelam valores ligeiramente abaixo da média para o indicador relativo às instituições do meio académico. A categoria de projetos UTA apresenta um valor acima da média para estas instituições, valor que é muito próximo dos projetos tradicionais FCT. Em termos reais, as instituições do meio

académico representam, respetivamente, 63%, 67%, 80% e 87% no conjunto das instituições que participam nos projetos CMU, MIT, UTA e projetos tradicionais FCT (ver Anexo D).

Figura 3.3 Comparação dos indicadores de diversidade e heterogeneidade das instituições entre categorias de projetos



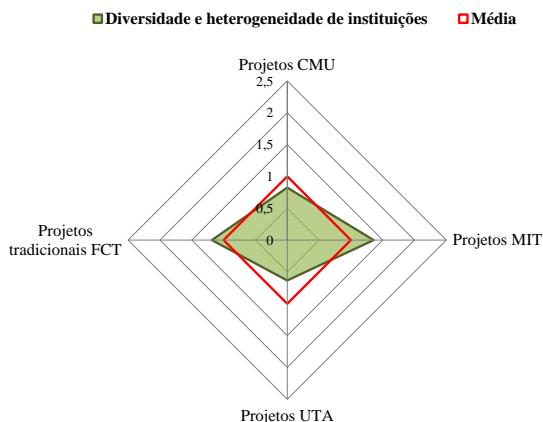
Não existem associações da sociedade civil a participar em projetos CMU e UTA. Nos projetos MIT, contrariamente, é onde este tipo de instituições aparece mais bem representado, assumindo um valor muito acima da média. Embora esta pareça ser uma das particularidades desta categoria de projetos, não queremos deixar de referir o facto do valor deste indicador poder ser influenciado pelo reduzido número deste tipo de instituições que, além dos projetos MIT, apenas apresentam ocorrências nos projetos tradicionais FCT. Em ambas as categorias, os valores reais assumidos por este indicador referem-se, respetivamente, a 1,1% e 0,7% do total das instituições envolvidas nos projetos.

As empresas destacam-se substancialmente nos projetos CMU, seguindo-se os projetos MIT, ambas as categorias com valores bastante acima da média. Em termos reais, as empresas representam, respetivamente, cerca de 33% e 28% do total de instituições envolvidas nestas duas parcerias. Embora nos projetos UTA também apareçam empresas, o seu peso no total das instituições participantes (16%)

contribui para que o valor deste indicador nesta categoria fique bastante abaixo da média. Nos projetos tradicionais FCT as empresas estão quase ausentes (3%).

A participação de organismos públicos é uma das particularidades dos projetos tradicionais FCT, o que é revelado pelo valor muito acima da média que este indicador assume nesta categoria. Nas outras três categorias também participam organismos públicos, embora estes assumam valores abaixo da média.

Figura 3.4. Diversidade e heterogeneidade das instituições em cada categoria de projetos



A figura 3.4, que resume num valor médio os resultados dos quatro indicadores desta subdimensão, revela uma maior diversidade e heterogeneidade de instituições nos projetos MIT. Como vimos anteriormente, estes envolvem um leque mais diferenciado de instituições, destacando-se muito acima da média as instituições da sociedade civil e as empresas e abaixo da média as instituições do meio académico. Em termos das instituições, podemos dizer que esta categoria de projetos é a que mais se aproxima do contexto de maior diversidade de locais onde o conhecimento pode ser produzido, referido por Gibbons et. al..

Existe menor diversidade nos projetos UTA e CMU. Os projetos UTA apresentam valores abaixo das médias para todos os indicadores relativos aos tipos de instituições fora do meio académico e um valor acima da média para as instituições do meio académico. É a categoria cujos resultados revelam menor diversidade e heterogeneidade de instituições e o que menos se aproxima de um contexto de ciência do Modo 2, no que se refere a este indicador.

A categoria de projetos CMU também apresenta valores abaixo da média em termos de diversidade e heterogeneidade das instituições envolvidas nos projetos. Esta categoria parece ficar a "meio caminho" dos pressupostos de Gibbons et. al., dado que comparativamente com os projetos tradicionais FCT apresenta um número abaixo da média de instituições do meio académico, assim como de organismos públicos, mas têm o valor mais elevado para as empresas. Parecem revelar uma deslocação de atores - menos Ensino superior e Estado e mais empresas.

A figura 3.4. revela ainda que há diversidade acima da média nos projetos tradicionais FCT. Contudo, podemos argumentar que a diversidade nesta categoria de projetos pode não significar uma aproximação a um contexto organizacional de Modo 2, dado que as instituições que parecem contribuir para a colocar acima da média são os organismos públicos. Vimos em capítulo anterior, autores como Luísa Oliveira e João Caraça referirem que os Laboratórios Nacionais assumiram um peso considerável no sistema científico no nosso país. Embora tenham sido criados e mantidos numa lógica de separação entre a ciência do meio académico e o conhecimento mais tecnológico ligado ao meio empresarial, o facto destas grandes infraestruturas públicas de I&D terem sido implementadas desde cedo no nosso país, em paralelo com o meio académico, pode ser um fator favorável à criação de alianças entre ambos. As colaborações entre estes dois tipos de instituições podem não significar um contexto de desenvolvimento de conhecimento característico do Modo 2, sendo antes colaborações no seio da ciência académica e disciplinar. A análise das outras dimensões que se apresenta nos capítulos seguintes poderá vir a corroborar esta suposição.

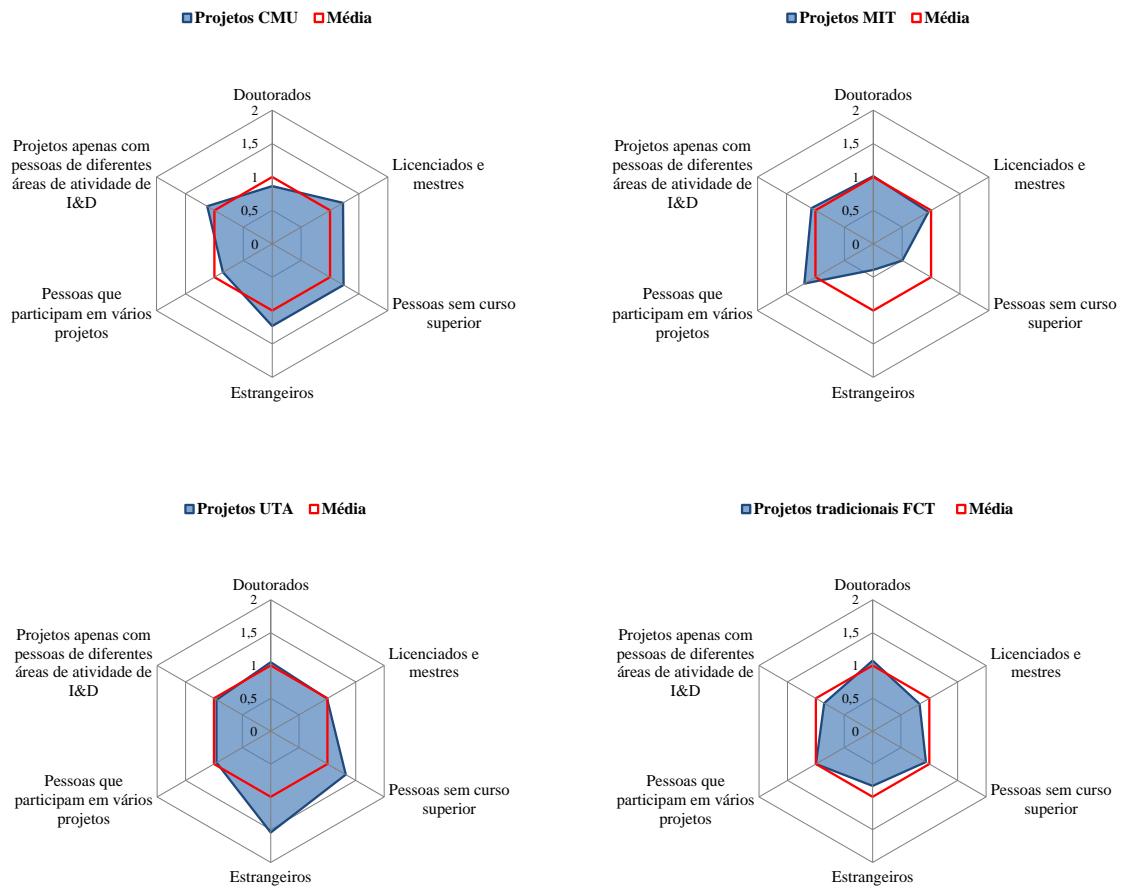
Para a última subdimensão procurámos identificar indicadores que se pudessem constituir como fatores de diversidade e heterogeneidade ao nível das pessoas envolvidas nos projetos, partindo, uma vez mais, da informação disponível na nossa base de dados e dos pressupostos do Modo 2. Os indicadores foram constituídos de forma a demonstrar variedade no domínio das qualificações, das competências, experiência e áreas de atividade de I&D das pessoas, assim como da mobilidade/transitoriedade entre as equipas. Foram delineados os seguintes indicadores: (1) percentagem de doutorados nas equipas de projeto; (2) percentagem de licenciados e mestres nas equipas de projeto; (3) percentagem de pessoas sem curso superior nas equipas de projeto; (4) percentagem de estrangeiros nas equipas de projeto; (5) percentagem de membros das equipas que participam em vários projetos e (6) percentagem de projetos apenas com pessoas de diferentes áreas de atividade de I&D.

Para todos estes indicadores, foi assumido que quanto mais elevados os seus valores e mais distanciados da média, maior o leque de qualificações e competências (indicadores relacionados com o nível académico), maior a circulação/difusão do conhecimento, a transitoriedade das equipas e a experiência adquirida por esta via (indicadores relacionados com a participação em vários projetos e a presença de estrangeiros). Em suma, equipas mais heterogéneas e diversas.

A figura 3.5 revela comportamentos diferenciados por categorias de projetos no que respeita a alguns destes indicadores. Os projetos CMU são os que apresentam mais indicadores com valores acima das médias, designadamente, os indicadores que respeitam a licenciados e mestres nas equipas de projeto, a pessoas sem curso superior, a estrangeiros e a projetos com pessoas de diferentes áreas de atividade de I&D. Significam estes resultados que, nesta categoria de projetos, segundo a teoria de Gibbons et. al., há heterogeneidade em termos de qualificações, competências (possivelmente também competências não relacionadas com a formação pós-graduada, dado o valor assumido pelas pessoas sem grau académico de nível superior) e áreas de atividade de I&D. O indicador relativo a pessoas que

participam em vários projetos revela um valor inferior à média, contudo, podemos concluir que, ainda assim, existe propensão para a circulação de conhecimento e a transitoriedade nas equipas, dado o elevado número de estrangeiros que nelas participam (partilha de experiência a nível internacional).

Figura 3.5. Comparação dos indicadores de diversidade e heterogeneidade entre categorias de projetos



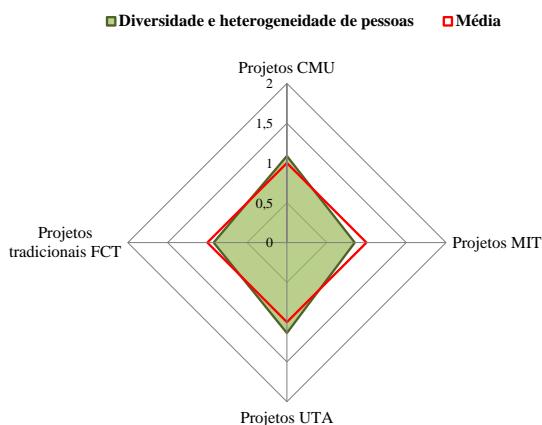
Na categoria de projetos MIT verifica-se menos diversidade no que respeita a qualificações, com valores abaixo da média para licenciados e mestres nas equipas de projeto e muito baixos para pessoas sem curso superior. As qualificações são mais centradas no doutoramento (com valores muito próximos da média), o que poderá significar a existência de competências mais diretamente ligadas à formação pós-graduada. Os projetos com pessoas de diferentes áreas de atividade de I&D e com pessoas que participam em vários projetos têm valores acima das médias. No primeiro caso, revelando alguma heterogeneidade nas equipas; no segundo, alguma experiência e difusão de conhecimento adquiridas pela via da circulação das pessoas entre equipas.

Os projetos UTA destacam-se particularmente pela presença de pessoas sem curso superior e estrangeiros. Revelam diversidade ao nível das qualificações (têm também doutorados e licenciados e mestres, ambos os indicadores com valores próximos da média) e das competências (baseadas na formação pós-graduada e outras competências). O valor bastante acima da média para estrangeiros

pode ser revelador da existência de alguma experiência e difusão de conhecimento, adquiridas pela circulação de pessoas a nível internacional.

Os projetos tradicionais FCT apresentam valores abaixo das médias, mas próximos destas, para a generalidade dos indicadores, exceto o relativo à existência de doutorados nas equipas de projeto, com valores acima da média. Estes resultados parecem mostrar alguma diversidade em termos de qualificações e de competências nas equipas nesta categoria de projetos.

Figura 3.6. Diversidade e heterogeneidade das pessoas em cada categoria de projetos



A figura 3.6 apresenta a média dos valores de todos os indicadores desta subdimensão para as quatro categorias de projetos. Ressalta desta figura que são mais heterogéneas em termos de pessoas, com valores acima da média muito próximos, as categorias de projetos UTA e CMU. Contrariamente são menos heterogéneas as categorias de projetos MIT (é a que apresenta o valor mais baixo em relação à media) e os projetos tradicionais FCT (com valores próximos da média).

A maior heterogeneidade das primeiras advém sobretudo do maior leque de qualificações das pessoas, associado a uma variedade de competências e experiência, esta última adquirida particularmente pela presença de estrangeiros (experiência e circulação de conhecimento a nível internacional).

3.2. PROJETOS REALIZADOS NO ÂMBITO DAS PARCERIAS: ORIENTADOS PARA A RESPONSABILIDADE SOCIAL E A REFLEXIVIDADE

A responsabilidade social e reflexividade do conhecimento é outro dos atributos que Gibbons et. al. associam ao Modo 2 e que se constituiu como uma dimensão de observação desta pesquisa. Segundo os autores, o conhecimento torna-se mais responsável e reflexivo quando está relacionado com a resolução de questões sociais relevantes e de interesse público e quando envolve vários intervenientes (incluindo pessoas de várias áreas científicas, com algum destaque para as ciências sociais) nos contextos de resolução dos problemas. Tendo em conta estes pressupostos e os dados disponíveis na

nossa base de dados, procurámos construir indicadores que permitissem verificar o comportamento das quatro categorias de projetos em relação a esta dimensão.

Um dos indicadores prende-se com a percentagem de projetos em áreas temáticas relacionadas com os grandes desafios sociais da atualidade. Algumas das temáticas consideradas foram já referidas por Gibbons et. al. em 1994, designadamente, as que se prendem com os problemas ambientais, a saúde humana e as comunicações. A estes temas foram acrescentados outros relacionados com os recentes desafios da União Europeia e do próprio estado português, que inclusivamente deram origem à implementação da política que promoveu as parcerias internacionais com as universidades norte-americanas. São temas como o envelhecimento da população, o emprego, a proteção e coesão social, o empreendedorismo e crescimento económico sustentado, os transportes, a energia, as TIC de uma forma mais abrangente e as biotecnologias.

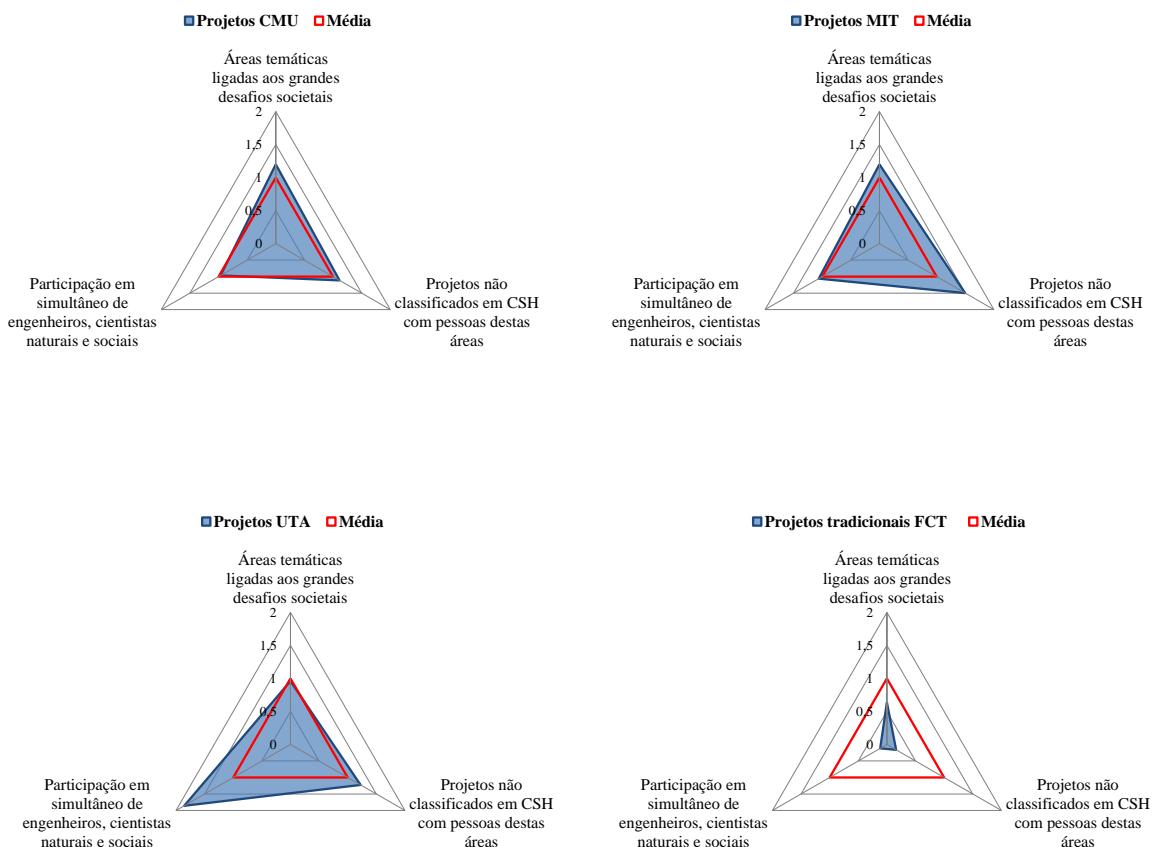
Foram utilizados dois procedimentos para distinguir os projetos destas áreas temáticas dos restantes. O primeiro baseou-se na área de classificação dos mesmos, tendo-se considerado todos os classificados em áreas diretamente relacionadas com as temáticas. O segundo baseou-se numa análise de conteúdo simples dos projetos classificados em outras áreas, que consistiu na procura de termos ou expressões ligados às temáticas, na informação das palavras-chave e no título dos projetos. Com este procedimento foi possível incluir neste indicador projetos classificados em áreas tradicionais como a física, a química, a matemática, outras áreas das engenharias e as ciências sociais, desde que houvesse alguma referência aos temas abordados.²⁹

Os outros dois indicadores que se construíram para esta dimensão prendem-se com os diferentes intervenientes nos projetos, em termos das suas áreas de atividade de I&D. Os autores referem que o conhecimento que se pretende reflexivo tem necessidade de envolver pessoas de várias áreas/funções (engenheiros, cientistas sociais, das ciências naturais e outros) nos contextos de desenvolvimento dos projetos e de atores sociais que tradicionalmente estariam ausentes de determinados contextos de I&D. Tendo em conta este pressuposto, foram considerados ainda os seguintes indicadores: percentagem de projetos não classificados em ciências sociais e humanas (CSH) em que participam pessoas com estas áreas de atividade de I&D e percentagem de projetos em que participam simultaneamente pessoas das áreas da engenharia, das ciências naturais e das ciências sociais.

Para os três indicadores foi assumido que os valores mais elevados em relação à média indicariam contextos de desenvolvimento dos projetos mais reflexivos e mais preocupados com as questões sociais relevantes e de interesse público.

²⁹ A lista com as áreas de classificação dos projetos, com o número total de projetos classificados em cada área e o número de projetos que se consideraram estar relacionados com as temáticas socialmente relevantes encontra-se no Anexo F.

Figura 3.7. Comparação dos indicadores de responsabilidade social e reflexividade do conhecimento entre categorias de projetos



A figura 3.7 torna evidente o comportamento das categorias de projetos relativamente aos indicadores desta dimensão. As categorias CMU e MIT são as que apresentam os números mais elevados para projetos relacionados com os desafios sociais da atualidade, ambas exibindo valores acima da média para este indicador.³⁰ A categoria MIT destaca-se ainda pelos valores que revela no indicador de projetos não classificados em ciências sociais e humanas que envolvem participantes destas áreas de atividade de I&D. O valor deste indicador em termos reais representa mais de metade dos projetos realizados no âmbito desta parceria (55%).³¹

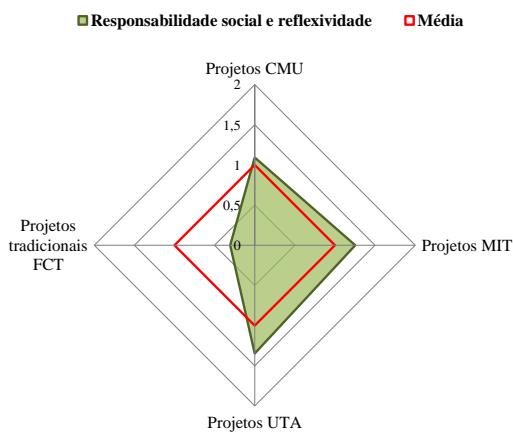
Os projetos UTA destacam-se particularmente no indicador que se refere a projetos que envolvem em simultâneo engenheiros, cientistas sociais e cientistas naturais, assumindo um valor muito acima da média. Esta categoria mostra também um valor superior à média para projetos não classificados em ciências sociais e humanas em que participam pessoas destas áreas.

³⁰ Ver o número total de projetos nas áreas temáticas relacionadas com os desafios sociais e percentagem segundo as áreas temáticas, por categoria de projetos no Anexo G.

³¹ Ver Anexo D.

Nos projetos tradicionais FCT os valores destes três indicadores estão muito abaixo das médias, sendo o mais próximo do valor médio o indicador relativo às áreas temáticas ligadas aos grandes desafios sociais. Embora, em termos reais, os projetos tradicionais FCT que se focam nestes temas representem aproximadamente 53% do total dos projetos desta categoria, os valores para os outros dois indicadores são demasiado baixos.

Figura 3.8. Responsabilidade social e reflexividade do conhecimento em cada categoria de projetos



A figura 3.8 resume o comportamento das quatro categorias de projetos relativamente a esta dimensão, apresentando as médias dos valores dos três indicadores. A partir da figura podemos concluir que os projetos realizados no âmbito das três parcerias internacionais evidenciam uma forte componente de responsabilidade social e reflexividade do conhecimento. Este facto torna-se evidente pelos valores acima da média que todas apresentam.

Os projetos UTA são os que revelam o valor médio mais alto para o conjunto dos três indicadores. Vimos na figura anterior que esta categoria destaca-se não tanto pelas temáticas dos seus projetos, mas por outros fatores como a presença de vários intervenientes de áreas e preocupações diferenciadas nos contextos dos seus projetos - engenheiros, cientistas naturais e cientistas sociais. De acordo com a teoria de Gibbons et. al., tal facto parece significar a existência de uma maior preocupação e sensibilização sobre as consequências ou implicações dos resultados dos projetos, ou seja, maior reflexividade no contexto de desenvolvimento do conhecimento.

Os projetos MIT apresentam um valor ligeiramente mais baixo que o da categoria anterior. Na figura 3.7 podemos ver que evidenciam também uma forte componente de reflexividade, ao apresentarem um valor muito acima da média para projetos não classificados em ciências sociais e humanas em que participam pessoas com atividade de I&D nestas áreas. Tal facto pode significar a importância que parecem assumir as opções e valores de indivíduos (cientistas sociais e das humanidades, neste caso) que tradicionalmente estariam fora dos contextos de desenvolvimento de projetos que procuram sobretudo soluções científicas e técnicas específicas.

As categorias MIT e CMU destacam-se ainda pelo seu conhecimento socialmente responsável, direcionado para temas socialmente relevantes. Vimos também na figura 3.7 que são as únicas categorias que assumem valores superiores à média neste indicador. De uma análise sobre as temáticas a que se referem os projetos, podemos acrescentar que se trata, no primeiro caso, de temas relacionados com os transportes, as TIC, a energia, as biotecnologias e as questões ambientais; no segundo caso, das TIC, do empreendedorismo e crescimento sustentado e da energia (ver Anexo G).

3.3. O POTENCIAL DE TRANSDISCIPLINARIDADE DOS PROJETOS DE I&D DAS PARCERIAS

A última dimensão observada refere-se à transdisciplinaridade enquanto atributo do Modo 2. De acordo com Gibbons et. al., a transdisciplinaridade pode definir-se basicamente como a combinação de várias disciplinas num contexto de desenvolvimento de conhecimento cuja integração dá origem a “novas” áreas ou subáreas, que assumem quadros teóricos e práticas metodológicas próprias. Neste sentido, para existir transdisciplinaridade terá que haver necessariamente várias áreas disciplinares envolvidas. Assim sendo, os indicadores que a seguir apresentamos foram construídos para dar conta da multiplicidade disciplinar nos contextos de desenvolvimento dos projeto: (1) número de áreas científicas de I&D do conjunto das pessoas das equipas, por projeto (média); (2) percentagem de projetos apenas com pessoas de diferentes áreas de atividade de I&D (indicador já utilizado noutra dimensão, mas que nos pareceu também relevante nesta); (3) percentagem de pessoas cujas áreas de atividade de I&D são diferentes das áreas dos projetos.

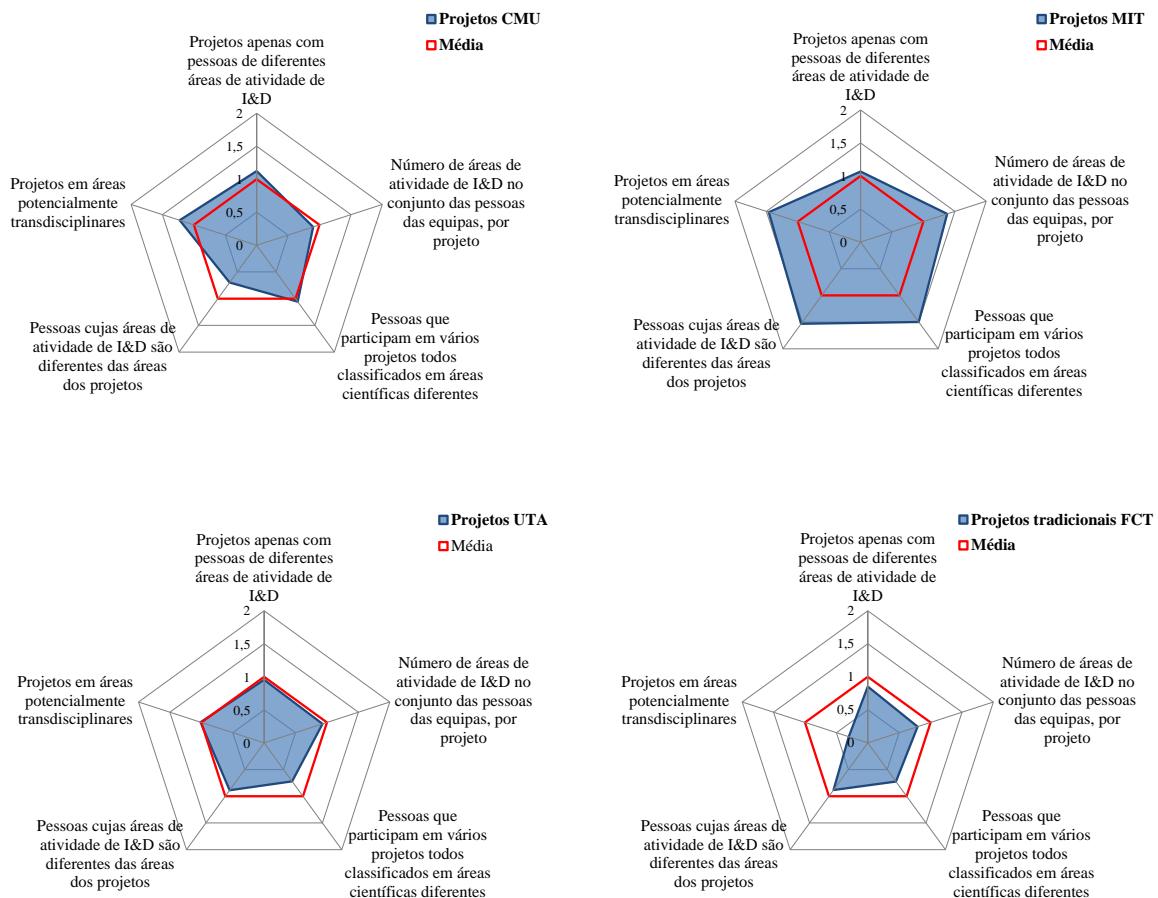
Outra das condições que os autores referem como necessária à transdisciplinaridade é o carácter dinâmico das equipas (mudança entre contextos dos problemas) e a consequente difusão ou transferência de conhecimento resultante desta mobilidade. Com o objetivo de verificar a presença desta condição construímos o indicador (4) percentagem de membros das equipas que participam em vários projetos, todos classificados em áreas científicas diferentes.

Finalmente, partindo das áreas de classificação dos projetos, procurámos identificar “novas” áreas ou subáreas, potencialmente transdisciplinares. O critério foi considerar as áreas em que, à partida e de forma clara e inequívoca, não se conseguia identificar quais as disciplinas científico-académicas que estariam envolvidas. A este indicador chamámos (5) projetos em áreas potencialmente transdisciplinares (ver lista de áreas consideradas no Anexo H).

Para os cinco indicadores, foi assumido que os valores mais elevados em relação à média significariam grande potencial de transdisciplinaridade no contexto dos projetos de I&D.

A figura 3.9 mostra o comportamento diferenciado das categorias de projetos relativamente a estes indicadores. Revela-nos que os projetos MIT são os que apresentam valores mais elevados e acima da média para os cinco indicadores de transdisciplinaridade, destacando-se das restantes categorias.

Figura 3.9. Comparação dos indicadores de transdisciplinaridade entre categorias de projetos

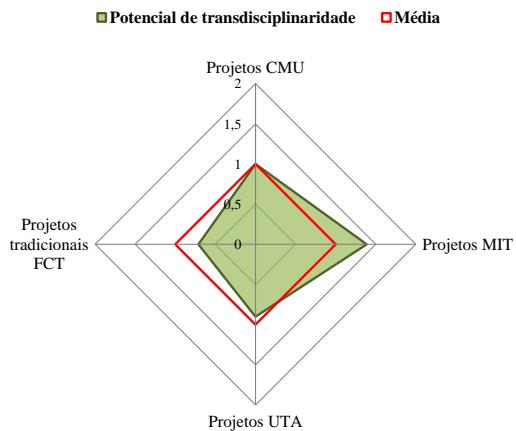


Os projetos CMU evidenciam valores acima da média apenas em três indicadores, com destaque para o relativo a projetos em áreas potencialmente transdisciplinares. Esta categoria de projetos apresenta valores abaixo da média para dois dos indicadores que dão conta da multiplicidade de disciplinas no contexto dos projetos, nomeadamente, o indicador referente ao número de pessoas com áreas de atividade de I&D diferentes das áreas dos projetos e ao número total das áreas de atividade de I&D do conjunto das pessoas envolvidas nos projetos.

Os projetos UTA evidenciam valores muito próximos das médias (mas não as ultrapassando) para os indicadores relativos a projetos em áreas potencialmente transdisciplinares e projetos em que todas as pessoas têm diferentes áreas de atividade de I&D. Para os restantes indicadores, os valores desta categoria de projetos são inferiores à média.

Os projetos tradicionais FCT revelam valores abaixo das médias para os cinco indicadores, apresentando um valor próximo de zero no indicador relativo a projetos em áreas potencialmente transdisciplinares.

Figura 3.10. Potencial de transdisciplinaridade em cada categoria de projetos



A figura 3.10 resume a informação dos cinco indicadores apresentando a média dos seus valores para as quatro categorias de projetos. A figura permite confirmar que são os projetos MIT que demonstram maior potencialidade para a transdisciplinaridade, de acordo com algumas das características definidas por Gibbons et. al.. Vimos na figura anterior que esta categoria apresenta valores muito acima da média nos indicadores que dão conta da multiplicidade das áreas científicas presentes nos contextos dos projetos, assim como no indicador que revela o dinamismo das equipas e a circulação de conhecimento entre vários contextos de projetos. Revela ainda valores muito elevados para o indicador relativo a projetos em áreas potencialmente transdisciplinares.

Os projetos CMU têm algum potencial de transdisciplinaridade, revelando um valor dos cinco indicadores muito próximo da média. Vimos na figura 3.9 que o seu potencial de transdisciplinaridade advém do facto de ter alguns projetos em áreas potencialmente transdisciplinares e alguma variedade ao nível das áreas de atividade de I&D das pessoas envolvidas nos projetos (ambos os indicadores assumem valores acima das médias).

CONCLUSÃO

No início desta pesquisa foram levantadas algumas hipóteses que procurámos confirmar com a análise dos dados. O objetivo principal era testar a evidência de alguns atributos do Modo 2 no contexto de desenvolvimento dos projetos de investigação realizados no âmbito das parcerias internacionais com as universidades norte-americanas.

No curso do trabalho deparamo-nos com algumas dificuldades, nomeadamente ao nível da definição dos indicadores capazes de testarem na prática as várias dimensões de observação abordadas. Primeiro, porque não existia nenhuma informação sobre a forma como testar empiricamente a teoria defendida por Gibbons et. al., sendo aliás esta uma das críticas que certos autores fazem da mesma, ou seja, a sua falta de evidência sobre a forma como medir e avaliar determinados atributos, nomeadamente, a transdisciplinaridade, a reflexividade, a relevância social e a comunicação dos resultados durante o processo de produção do conhecimento (Hessels e Lente; 2008).

Em segundo lugar, porque a informação de que dispúnhamos na nossa base de dados acabou por nos limitar na construção dos indicadores. Ainda assim, parece-nos que o modelo de observação que construímos, composto por 21 indicadores, foi suficientemente robusto para nos permitir chegar a algumas conclusões e confirmar a generalidade das nossas hipóteses.

Os resultados apresentados mostraram que os projetos de investigação desenvolvidos no âmbito dos programas de parcerias internacionais evidenciam particularidades que os distinguem de projetos realizados no âmbito dos outros programas da FCT. Distinguem-se destes em termos do número de organizações participantes, sendo em média maior o número de instituições por projeto nas parcerias (mais do dobro, nos três casos). Distinguem-se também pelo tipo de instituições participantes. Contudo, a este nível verificámos comportamentos diferenciados entre as parcerias. Ao lado das instituições do meio académico, que continuam a ser o tipo de instituições mais representado, assumem relevância outros tipos de organismos nos projetos CMU e MIT.

As quatro categorias evidenciam a presença de vários tipos de instituições participantes nos projetos, contudo, parece-nos haver uma substituição de tipos. Os organismos públicos dos projetos tradicionais FCT terão sido substituídos pelas empresas, nos projetos CMU e pelas empresas e instituições da sociedade civil, nos projetos MIT. Possivelmente as áreas em que se enquadram estes projetos podem ser explicativas desta substituição. No primeiro caso, trata-se sobretudo de projetos orientados para as TIC e, no segundo, para as questões da engenharia, da energia e transportes, áreas com uma forte componente de valorização e capitalização do conhecimento (incluindo em termos comerciais), daí estas parcerias envolveram mais empresas. Na parceria MIT, destaca-se ainda a bioengenharia, que poderá explicar a existência de associações da sociedade civil, preocupadas com as questões éticas e os valores sociais associados à utilização deste tipo de tecnologias recentes.

Os resultados obtidos para a diversidade de organizações não confirmam totalmente a nossa hipótese inicial que afirmava a existência de mais instituições fora do meio académico nos projetos

das parcerias, já que os projetos tradicionais FCT também envolvem um número considerável de organismos públicos e instituições da sociedade civil.

A questão da diversidade e heterogeneidade colocou-se também ao nível das pessoas envolvidas nas equipas dos projetos. Neste domínio, a maior diferença verifica-se no número médio de participantes por equipa, que é também quase o dobro nos projetos das parcerias. Nestes projetos, os resultados dos indicadores mostram que maior quantidade significa também maior diversidade, o que nos leva a confirmar a nossa hipótese de partida. Há maior diversidade de níveis de habilitações académicas e mais estrangeiros, sobretudo nos projetos CMU e UTA e mais projetos com maior variedade de áreas de atividade de I&D das pessoas (no programa CMU, todos os projetos só têm pessoas de áreas diferentes de atividade de I&D, nos programas MIT e UTA, respetivamente, 95% e 85% dos projetos encontram-se na mesma situação).

Tendo em conta os resultados obtidos para estes indicadores, podemos concluir que os projetos de investigação realizados no âmbito das parcerias envolvem um conjunto suficientemente diversificado de intervenientes - instituições e equipas de investigadores - que nos permite sustentar a existência de heterogeneidade e diversidade organizacional característica do Modo 2, no contexto do seu desenvolvimento. Numas categorias, a diversidade é mais marcada pelas instituições participantes, como é o caso dos projetos MIT – com instituições do meio académico, entidades pertencentes à sociedade civil, empresas e organismos públicos e com mais projetos em que participam pelo menos três tipos diferentes de instituições. Noutras categorias (CMU e UTA), a diversidade e heterogeneidade são determinadas sobretudo pelas pessoas que participam nas equipas – mais qualificações e mais competências (competências decorrentes da formação – doutorados – e outro tipo de competências – licenciados e mestres e pessoas sem curso superior); e pela maior mobilidade entre equipas (mais pessoas que participam em vários projetos e mais estrangeiros), o que sugere maior circulação/difusão dos resultados do conhecimento.

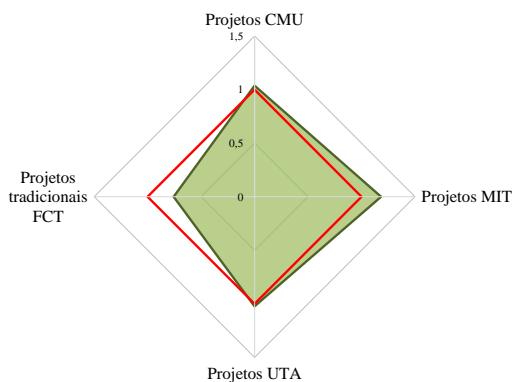
No que se refere à transdisciplinaridade, os projetos MIT são os que evidenciam maior potencialidade para este atributo, apresentando os valores mais altos para todos os indicadores considerados nesta dimensão (variedade de áreas científicas nos contextos dos projetos, mobilidade entre equipas e transferência de conhecimento e projetos classificados em “novas” áreas e subáreas potencialmente transdisciplinares).

Os projetos de investigação das parcerias fomentam a produção de conhecimento mais reflexivo e responsável, na ótica do Modo 2. Esta é outras das nossas hipóteses de partida que foi confirmada pelos resultados obtidos. Na verdade, a dimensão relativa à responsabilidade social e reflexividade do conhecimento foi a que revelou um comportamento mais diferenciado dos projetos das parcerias relativamente aos outros projetos FCT, embora haja parcerias que se destacam mais do que outras. Uma vez mais é a categoria MIT que se distingue pelas maiores percentagens de projetos em áreas temáticas ligadas aos atuais desafios da sociedade e pela presença de cientistas sociais e humanos em projetos não classificados nestas áreas. São também os projetos UTA que se destacam nesta dimensão,

quer pela presença de cientistas sociais e humanos nas equipas de projetos classificados em outras áreas, quer pela heterogeneidade ao nível das equipas – mais projetos em que participam simultaneamente engenheiros, cientistas naturais e cientistas sociais.

Figura 4.11. Características da produção de conhecimento do Modo 2, comparação entre as categorias de projetos

■ Características de produção de conhecimento do Modo 2 ■ Média



Procurando sintetizar as características associadas à produção de conhecimento do Modo 2 que foram abordadas nesta pesquisa, efetuámos um último procedimento que se baseou no cálculo da média dos valores normalizados dos 21 indicadores analisados nas três dimensões. Os resultados apresentados na figura 11 para cada categoria de projetos, revelam evidências que confirmam a nossa última hipótese. De facto, os projetos realizados no âmbito das parcerias internacionais apresentam características particulares que os distinguem dos projetos FCT realizados em outros contextos. Verifica-se, no entanto, diferenças entre as três parcerias quanto às características de produção de conhecimento do Modo 2. A figura 11 revela claramente que são os projetos realizados no âmbito da parceria MIT que apresentam mais evidências deste modo de conhecimento. As parcerias CMU e UTA manifestam valores apenas ligeiramente acima da média para o agregado dos indicadores abordados. Ainda assim, podemos concluir que as três categorias se constituem como exemplos de produção de conhecimento com características do Modo 2 no contexto científico nacional, com a parceria MIT a destacar-se mais acentuadamente.

Não queremos terminar sem referir que nunca foi nossa preocupação confirmar (ou não) a substituição de modos de produção conhecimento. Acreditamos, tal como alguns autores, que o Modo 2 representa apenas uma fração dos sistemas científicos, que não se irá generalizar a todas as áreas do conhecimento, contextos e prioridades de I&D. Parece-nos mais aceitável o pressuposto de que coexistem modos e contextos de produção de conhecimento diferentes. Serão as próprias prioridades de investigação, as agendas políticas, os contextos de surgimento dos problemas e os seus intervenientes que definem qual o modo mais adequado de produção do conhecimento para a resolução dos problemas. Não queremos deixar de referir Hassels e Lente (2008) que afirmam que a

atividade científica desenvolve-se de uma infinidade de formas. É improvável que todas elas possam ser classificadas como Modo 1 ou Modo 2 de produção de conhecimento. É mais válido falar destes como dois extremos de um contínuo do que de duas categorias mutuamente exclusivas. Neste contínuo será possível posicionar as várias práticas de produção de conhecimento.

FONTES

Comissão Europeia, *Documento de Avaliação da Estratégia de Lisboa*, Bruxelas, 2010, pp.2-22.

Comissão Europeia, *Europa 2020 – Estratégia para um crescimento inteligente, sustentável e inclusivo*, Bruxelas, 2010, pp. 2-37.

Entrevista ao Ministro da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior, realizada durante o *Encontro Ciência 2010* (7 de Julho), Jornal CiênciaHoje – Jornal de Ciência, Tecnologia e Empreendedorismo.

Disponível em: <http://www.cienciahoje.pt/index.php?oid=44006&op=all>

Ministério da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior – MCTES (2006), *Um Compromisso com a Ciência para o Futuro de Portugal – Vencer o atraso científico e tecnológico*, Abril de 2006, pp.1-8.

Ministério da Economia, Inovação e Desenvolvimento, (MEID), *Futuro da Estratégia de Lisboa-Estratégia “UE2020” – Contributo de Portugal*, Janeiro de 2010, pp.1-11.

Resolução do Conselho de Ministros n.º 132/2006, *Diário da República*, 1.ª série - N.º 198 – 13 de Outubro de 2006, pp.7189-7196.

DGECC/MEC, Inquérito ao Potencial Científico e Tecnológico Nacional, 2010 (base de dados)

<http://www.fct.pt/historia/>

<http://www.fct.pt/apoios/projectos/consulta/projectos>

<http://www.fct.pt/apoios/projectos/consulta/areas?idconcurso=67>

<http://www.fct.pt/apoios/projectos/consulta/areas?idElemConcurso=2605>

<http://www.fct.pt/apoios/projectos/consulta/areas?idElemConcurso=2624>

<http://www.fct.pt/apoios/projectos/consulta/areas?idconcurso=88>

<http://www.fct.pt/apoios/projectos/consulta/areas?idElemConcurso=3142>

<http://www.fct.pt/apoios/projectos/consulta/areas?idElemConcurso=3180>

<http://www.fct.pt/apoios/projectos/consulta/areas?idElemConcurso=3189>

<http://www.fct.pt/apoios/projectos/consulta/areas?idElemConcurso=3195>

<http://www.fct.pt/apoios/projectos/consulta/areas?idconcurso=120>

<http://www.fct.pt/apoios/projectos/consulta/areas?idconcurso=151>

BIBLIOGRAFIA

- Alberto Amaral (coord.), “TSER/Heine Project. National Level Case Study: Portugal”, CIPES, Porto (polycopiado), 1998.
- Bauer, Martin W., Nick Allum e Steve Miller (2007), “What can we learn from 25-years of PUS survey research? Literating and expanding the agenda”, *Public Understanding of Science*, 16, Sage Publications, pp. 79-95.
- Caraça, João M. G. (1999), “A prática de políticas de ciência e de tecnologia em Portugal”, em Manuel Mira Godinho e João Caraça (orgs.), *O Futuro Tecnológico. Perspectivas para a Inovação em Portugal*, Oeiras, Celta Editora, pp.7-18.
- Etzkowitz, Henry (2008), *The Triple Helix – University-Industry-Government – Innovation in Action*, New York and London, Routledge.
- Etzkowitz, Henry e Loet Leydesdorff (2000), ‘The dynamics of innovation: from National Systems and “Mode 2” to a Triple Helix of University-Industry-Government relations’, *Research Policy*, 29, Elsevier, pp.109-123.
- Disponível em: <http://www.chss.uqam.ca/Portals/0/docs/sts8020/%2820%29Etzk-Leides.Triple.Helix.pdf>
- Geiger, Roger, L. e Crespo M. Sá (2008), *Tapping the Riches of Science – Universities and the Promise of Economic Growth*, Harvard University Press.
- Gibbons, Michael, Camile Limoges, Helga Nowotny, Simon Schwartzman, Peter Scott e Martin Trow (1994), *The New Production of Knowledge – The dynamics of science and research in contemporary societies*, London, Sage Publications.
- Hessels, Laurens K., Harro van Lente (2008), “Re-thinking new knowledge production: A literature review and a research agenda”, *Research Policy*, 37, Elsevier, pp.740-760.
- Disponível em: <http://www.sciencedirect.com>
- Jacob, Merle (2001), “Managing the institutionalization of Mode 2 Knowledge Production”, *Science Studies*, Vol.14, 2, pp. 83-100.
- Disponível em: <http://sciencetechnologystudies.org/system/files/Jacob.pdf>
- McMichael, Anthony J. (2000a), “Doing Transdisciplinarity”, *Transdisciplinarity: recreating Integrated Knowledge*, Oxford, Margaret A. Somerville & David J. Rapport Editors, pp. 15-19.
- McMichael, Anthony J. (2000b), “Transdisciplinarity in Science”, *Transdisciplinarity: recreating Integrated Knowledge*, Oxford , Margaret A. Somerville & David J. Rapport Editors, pp. 203-209.
- Merton, Robert K. (1996), “The Ethos of Science” [1942], *On Social Structure and Science* (Piote Sztompka, ed.), Chicago, The University of Chicago Press, pp. 267-276.
- Nowotny, Helga (1995), “The dynamics of innovation – On the Multiplicity of the New”, *Public Lectures*, 12, pp. 1-22.
- Nowotny, Helga, P. Scott, e M. Gibbons (2003), “‘Mode 2’ revisited: the new production of knowledge”, *Minerva*, vol. 41, Springer, pp.179-194.
- Disponível em: http://www.faculty.english.vt.edu/Collier/5454/pdfs/nowotny_2003.pdf
- Nowotny, Helga (2005), “The changing nature of public science”, in Nowotny, Helga et. al., *The Public Nature of Science under Assault. Politics, Markets, Science and the Law*, Berlin, Springer, pp.1-27.
- Nowotny, Helga, (2006) “The Potential of Transdisciplinarity”, [first published in: *Interdisciplines*, [<http://www.interdisciplines.org>]], May 2006, s.n.
- Disponível em: http://helga-nowotny.eu/downloads/helga_nowotny_b59.pdf

- Nunes, Adérito Sedas, (1968) “O Sistema Universitário em Portugal: alguns mecanismos, efeitos e perspectivas do seu funcionamento”, *Análise Social*, n.º22-23-24, Vol. VI, p.302.
- Oliveira, Luísa (2003), “A construção social dos mundos e dos actores de inovação em Portugal”, *A mão Invisível da Inovação*, Tese de Doutoramento, Lisboa, ISCTE, pp. 155-187.
- Rip, Arie (2000), “Fashions, lock-ins and the heterogeneity of knowledge production”, *Changing Modes – New Knowledge Production and its implications for Higher Education in South Africa*, Pretória, Andre Kraak (ed.), pp.45-53.
- Disponível em: <http://doc.utwente.nl/34882/1/K361.PDF>
- Ruivo, Beatriz (1995), *Science Policies in Portugal in International Perspective: 1967-1987*, Lisboa, Casa da Moeda, p. 223.
- Silva, Ana Alexandrino (2006), *Gráficos e Mapas – representação de informação estatística*, s.l., Lidel – Edições Técnicas, Lda., pp. 147-152.
- Trench, Brian (2008), “Towards an Analytical Framework of Science Communication Models”, em Donghong Cheng, Michael Claessens, Toss Gascoigne, Jenni Metcalfe, Bernard Schiele e Shunke Shi (orgs.), *Communicating Science in Social Contexts. New Models, new Practices*, Springer, pp. 119-135.
- Whitley, Richard (2000[1984]), “Science transformed? The changing nature of knowledge production at the end of twentieth century” (2000), *The Intellectual and Social Organization of Sciences* (2nd edition), Oxford, Oxford University Press, pp. ix-xliv.
- Ziman, John (2000), “New modes of knowledge Production”, *Real Science. What it is and what it means*. Cambridge, Cambridge University Press, pp. 56-82.

ANEXO A - PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DO MODO 2 DE PRODUÇÃO DO CONHECIMENTO POR OPOSIÇÃO AO MODO 1, SEGUNDO A TEORIA DE GIBBONS ET. AL.

<i>Modo 2</i>	<i>Modo 1</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Os problemas são definidos e resolvidos em contexto de aplicação. Procuram a resolução de problemas específicos, sejam eles económicos, sociais, ou outros. Os problemas derivam do diálogo entre os diversos atores interessados. 	<ul style="list-style-type: none"> • Os problemas são definidos e resolvidos no contexto regido pela comunidade académica.
<ul style="list-style-type: none"> • O conhecimento é transdisciplinar. Surge novos quadros teóricos e metodológicos resultantes das necessidades dos contextos de aplicação e da integração e superação das várias áreas disciplinares envolvidas. 	<ul style="list-style-type: none"> • O conhecimento é disciplinar. Rege-se pelos quadros teóricos e metodológicos das disciplinas académicas, que trabalham isoladas ou em colaboração.
<ul style="list-style-type: none"> • As equipas de investigação são pouco institucionalizadas, heterogéneas e sem hierarquias. São constituídas por elementos diversificados nas suas qualificações, áreas disciplinares e competências e são temporárias (grande variabilidade e mobilidade entre contextos de resolução de problemas). 	<ul style="list-style-type: none"> • As equipas de investigação são fortemente institucionalizadas, hierárquicas, homogéneas nas suas qualificações e competências, e são mais ou menos estáticas (tendem a preservar a sua forma).
<ul style="list-style-type: none"> • Há uma diversidade de locais onde o conhecimento pode ser produzido. Além das universidades, desenvolve-se em centros de investigação, Laboratórios do Estado e outros organismos do Estado, empresas multinacionais, empresas de base tecnológica e consultorias, entre outros. 	<ul style="list-style-type: none"> • O local de produção do conhecimento é sobretudo o meio académico, nomeadamente, universidades, faculdades e centros de investigação universitários.
<ul style="list-style-type: none"> • Verificam-se vários critérios de avaliação do conhecimento científico. Além dos <i>peer review</i>, juntam-se critérios relacionados com os resultados económicos e sociais do conhecimento (o seu <i>valor-acrescentado</i>). 	<ul style="list-style-type: none"> • O controlo de qualidade é avaliado pelo único critério dos <i>peer review</i>.
<ul style="list-style-type: none"> • O conhecimento é mais responsável e reflexivo. A maior preocupação pública sobre questões sociais relevantes leva a uma maior consciencialização acerca dos resultados que a ciência pode ter nas questões de interesse público e a uma maior participação dos interessados na definição das prioridades da investigação e dos problemas. 	<ul style="list-style-type: none"> • A produção de conhecimento tem objetivos mais individualistas: Valoriza-se principalmente o interesse pessoal dos investigadores e a sua procura pela <i>excelência científica</i>.

ANEXO B - LISTA DE INSTITUIÇÕES NACIONAIS CONTEMPLADAS INICIALMENTE NAS PARCERIAS INTERNACIONAIS

Instituições de ensino superior:

Universidade do Minho – Escola de Engenharia
Universidade Nova de Lisboa – Faculdade de Ciências Sociais e Humanas, Faculdade de Ciências e Tecnologia e Faculdade de Economia
Universidade de Lisboa – Faculdade de Ciências
Universidade Técnica de Lisboa – Instituto Superior de Agronomia, Instituto Superior de Economia e Gestão e Instituto Superior Técnico
Instituto Universitário de Lisboa/ISCTE
Universidade de Coimbra – Faculdade de Ciências e Tecnologia
Universidade do Porto – Faculdade de Engenharia
Universidade do Algarve
Universidade de Aveiro
Universidade de Beira Interior
Instituto Politécnico do Porto
Universidade Católica Portuguesa – Faculdade de Ciências Económicas e Empresariais

Laboratórios do Estado:

Laboratório Nacional de Engenharia Civil – LNEC
Laboratório Nacional de Energia e Geologia – LNEG*
Instituto Nacional de Recursos Biológicos – INRB*

Laboratórios Associados:

Centro de Neurociências e Biologia Celular – CNBC/UC
Instituto de Biologia Molecular e Celular – IBMC/UP
Instituto de Biotecnologia e Bioengenharia – IBB
Instituto de Engenharia e Sistemas de Computadores do Porto – INESC/Porto
Instituto de Medicina Molecular – IMM
Instituto de Sistemas e Robótica – IRS de Lisboa
Instituto de Tecnologia Química e Biológica – ITQB/UNL
Laboratório Associado Química Verde Tecnologias e Processos Limpos – REQUIMTE
Laboratório Associado de Energia, Transportes e Aeronáutica – LAETA

Outros:

Instituto de Soldadura e Qualidade – ISQ
Instituto Pedro Nunes.

*Foi prevista a sua entrada mais tarde.

ANEXO C - LISTA DE “INDUSTRIAL AFFILIATES”

	Parcerias
Portugal Telecom, SGPS	CMU
Siemens Networks	CMU
Novabase	CMU
OutSystems	CMU
Altitude Software	CMU
Critical Software	CMU
ISA	CMU
MNI	CMU
Multicert	CMU
Priberam Informática	CMU
Skysoft Informática	CMU
Inova-Ria	CMU
Maisis	CMU
Micro I/O	CMU
Mobicomp	CMU
Ponto C	CMU
Present Technologies	CMU
Rederia	CMU
Shortcut	CMU
Telbit	CMU
Amorim Industrial Solutions	MIT
CEIIA	MIT
Celoplás – Plásticos para a Indústria, S.A.	MIT
Iber-Oleff – Componentes Técnicos para Plásticos, S.A.	MIT
Inapal Plásticos, S.A.	MIT
Inapal Metal, S.A.	MIT
M.C. Graça, Lda.	MIT
Plasdan Portugal	MIT
Simoldes Plásticos, S.A.	MIT
Sunviauto, S.A.	MIT
TMG Automotive	MIT
VW Autoeuropa	MIT

AGNI-INC	MIT
Ciência Viva	MIT
EDP, S.A.	MIT
EDP, Inovação	MIT
EFACEC, S.A.	MIT
DEIMOS, S.A.	MIT
Galp Energia, S.A.	MIT
Martifer, S.A.	MIT
REN- Redes Energéticas Nacionais, S.A.	MIT
Brandia Central	UTA
Bycom	UTA
Casa da Música	UTA
Duvideo	UTA
Fundação Serralves	UTA
Innovagency	UTA
Inteli	UTA
Media Capital Editora	UTA
Multimédia	UTA
Mog Solutions	UTA
Porto Editora	UTA
Público	UTA
YDreams	UTA

ANEXO D - VALORES REAIS DOS INDICADORES E VALORES RESULTANTES DO PROCESSO DE NORMALIZAÇÃO, POR CATEGORIAS DE PROJETOS

		Valores reais dos indicadores					Resultados do processo de normalização				
		Projetos CMU	Projetos MIT	Projetos UTA	Projetos tradicionais FCT	Unidade de medida	Média	Projetos CMU	Projetos MIT	Projetos UTA	Projetos tradicionais FCT
Dimensão 1 Diversidade e heterogeneidade organizacional											
Subdimensão 1.1.	Potencial de diversidade e heterogeneidade organizacional (média das diferenças)						1,179	1,191	1,162	0,469	
Indicadores	Número de instituições participantes por projeto (média)	5,5	4,5	4,6	2,1	N.º	4,1	1,315	1,073	1,109	0,503
	Percentagem de instituições participantes não pertencentes à mesma dependência orgânica, por projeto (média)	95,7	89,1	92,1	51,2	%	82,0	1,167	1,086	1,122	0,624
	Percentagem de projetos em que participam em simultâneo pelos menos três tipos diferentes de instituições	13,6	20,0	15,0	2,0	%	12,7	1,077	1,579	1,184	0,160
	Número de pessoas participantes por projeto (média)	18,5	16,5	19,8	9,4	N.º	16,0	1,156	1,025	1,231	0,589
Subdimensão 1.2.	Diversidade e heterogeneidade de instituições (média das diferenças)						0,824	1,357	0,635	1,184	
Indicadores	Percentagem de instituições pertencentes ao meio académico que participam nos projetos	63,3	67,4	80,4	86,5	%	74,4	0,851	0,906	1,081	1,162
	Percentagem de organismos públicos que participam nos projetos	4,2	3,4	3,3	9,4	%	5,0	0,825	0,668	0,646	1,862
	Percentagem de empresas que participam nos projetos	32,5	28,1	16,3	3,4	%	20,1	1,620	1,400	0,812	0,168
	Percentagem de instituições da sociedade civil que participam nos projetos	0,0	1,1	0,0	0,7	%	0,5	0,000	2,456	0,000	1,544
Subdimensão 1.3.	Diversidade e heterogeneidade de pessoas (média das diferenças)						1,088	0,853	1,137	0,921	
Indicadores	Percentagem de doutorados nas equipas de projeto	54,2	63,6	66,0	67,5	%	62,8	0,863	1,012	1,050	1,074
	Percentagem de licenciados e mestres nas equipas de projeto	56,5	44,0	45,8	38,2	%	46,1	1,225	0,954	0,993	0,828
	Percentagem de pessoas sem curso superior nas equipas de projeto	0,8	0,3	0,9	0,6	%	0,7	1,234	0,503	1,323	0,940
	Percentagem de estrangeiros nas equipas de projeto	21,6	6,9	27,1	14,6	%	17,6	1,231	0,391	1,543	0,834
	Percentagem de membros das equipas que participam em vários projetos	37,6	52,6	42,2	44,0	%	44,1	0,853	1,192	0,956	0,999
	Percentagem de projetos apenas com pessoas de diferentes áreas de atividade de I&D	100,0	95,0	85,0	75,9	%	89,0	1,124	1,068	0,955	0,853
Dimensão 2 Responsabilidade social e reflexividade (média das diferenças)											
Indicadores	Percentagem de projetos em temáticas relacionadas com os grandes desafios sociais	100,0	100,0	80,0	53,2	%	83,3	1,201	1,201	0,961	0,638
	Percentagem de projetos não classificados em ciências sociais e humanas em que participam pessoas com estas áreas de atividade de I&D	40,9	55,0	45,0	5,9	%	36,7	1,114	1,498	1,226	0,162
	Percentagem de projetos em que participam simultaneamente pessoas das áreas da engenharia, das ciências naturais e das ciências sociais	18,2	20,0	35,0	2,2	%	18,8	0,965	1,061	1,857	0,117
Dimensão 3 Transdisciplinaridade (média das diferenças)											
Indicadores	Percentagem de projetos apenas com pessoas de diferentes áreas atividade de I&D	100,0	95,0	85,0	75,9	%	89,0	1,124	1,068	0,955	0,853
	Número de áreas científicas de I&D no conjunto das pessoas das equipas, por projeto (média)	3,0	4,6	3,1	2,6	N.º	3,3	0,899	1,379	0,929	0,793
	Percentagem de pessoas que participam em vários projetos todos classificados em áreas científicas diferentes	37,1	52,6	25,3	25,4	%	35,1	1,056	1,498	0,721	0,725
	Percentagem de pessoas cujas áreas científicas de I&D são diferentes das áreas dos projetos	30,1	66,0	38,3	38,1	%	43,1	0,698	1,531	0,888	0,883
	Percentagem de projetos classificados em áreas potencialmente transdisciplinares	54,5	65,0	45,0	13,5	%	44,5	1,226	1,461	1,011	0,303
	Dimensão 1 + Dimensão 2 + Dimensão 3 (média dos valores de todos os indicadores)						1,037	1,182	1,025	0,755	

ANEXO E - NÚMERO DE PROJETOS, DE PARTICIPAÇÕES DE PESSOAS NAS EQUIPAS DE PROJETO E DE PARTICIPAÇÕES DE INSTITUIÇÕES, POR CATEGORIAS DE PROJETOS

Categorias de projetos	Projetos		Participações de pessoas nas equipas		Participações de instituições		Participações de instituições - versão 2	
	N.º	%	N.º	%	N.º	%	N.º	%
Projetos CMU	22	1,0	408	1,9	133	2,1	120	2,5
Projetos MIT	20	0,9	329	1,5	101	1,6	89	1,8
Projetos UTA	20	0,9	395	1,8	106	1,7	92	1,9
Projetos tradicionais FCT	2.173	97,2	20.523	94,8	5.911	94,6	4.532	93,8
Total	2.235	100,0	21.655	100,0	6.251	100,0	4.833	100,0

Nota: A versão 2 não contém as instituições proponentes dos projetos quando elas são as instituições de enquadramento orgânico dos centros onde são desenvolvidos os projetos ou de outras instituições participantes, para evitar duplicações.

ANEXO F - NÚMERO TOTAL DE PROJETOS E NÚMERO DE PROJETOS EM TEMÁTICAS LIGADAS AOS "DESAFIOS SOCIAIS", POR ÁREAS DE CLASSIFICAÇÃO

Áreas de classificação dos projetos	Número de projetos	
	Total	Em temáticas ligadas aos "desafios sociais"
Airport and Airline Systems	1	1
Ambiente e Alterações Climáticas - Alterações Climáticas	31	31
Ambiente e Alterações Climáticas - Ambiente	85	85
Arquitetura e Urbanismo - Arquitetura	12	2
Arquitetura e Urbanismo - Urbanismo	8	3
Biomanufacturing and Bioprocessing	2	2
Capital humano e dinâmicas de empreendedorismo em sectores de alta tecnologia	1	1
Cellular Therapy and Regenerative Medicine	1	1
Ciéncia Animal e Ciéncias Veterinárias	46	3
Ciéncia e Engenharia dos Materiais	57	30
Ciéncia e Engenharia dos Materiais - Biomateriais, Processamento e Caracterização	3	3
Ciéncia e Engenharia dos Materiais - Cerâmica, Vidro, Sistemas de Materiais para Energia	7	4
Ciéncia e Engenharia dos Materiais - Metais, Revestimentos, Estruturas e Dispositivos de Filmes Finos	4	1
Ciéncia e Engenharia dos Materiais - Nanomateriais, Síntese e Dispositivos Funcionais	15	15
Ciéncia e Engenharia dos Materiais - Polímeros, Estruturas Poliméricas e Compósitos	3	1
Ciéncias Agronómicas e Florestais - Agricultura e Ambiente	48	17
Ciéncias Agronómicas e Florestais - Ciéncia e Tecnologia dos Alimentos	27	12
Ciéncias Agronómicas e Florestais - Ciéncias Florestais	22	4
Ciéncias Agronómicas e Florestais - Genómica de Plantas	25	2
Ciéncias Agronómicas e Florestais - Produção Agrícola	8	1
Ciéncias Biológicas - Biodiversidade e Conservação	9	9
Ciéncias Biológicas - Biodiversidade, Ecologia e Conservação	54	54
Ciéncias Biológicas - Biología Celular e Molecular	38	2
Ciéncias Biológicas - Biología Microbiana	23	5
Ciéncias Biológicas - Ecosistemas	1	1
Ciéncias Biológicas - Evolução e Filogenética	8	0
Ciéncias Biológicas - Genómica	2	0
Ciéncias Biológicas - Proteínas e Biología Estrutural	25	1
Ciéncias da Comunicação e Informação - Ciéncias da Comunicação	13	8
Ciéncias da Comunicação e Informação - Ciéncias da Informação	1	0
Ciéncias da Comunicação e Informação - Jornalismo	7	0
Ciéncias da Linguagem e Estudos Literários - Línguas e Literatura	15	0
Ciéncias da Linguagem e Estudos Literários - Linguística	12	1
Ciéncias da Saúde - Biología do Desenvolvimento	5	5
Ciéncias da Saúde - Biomateriais	5	5
Ciéncias da Saúde - Biomateriais e Engenharia Biomédica	37	37
Ciéncias da Saúde - Ciéncias Farmacêuticas	8	8
Ciéncias da Saúde - Engenharia Biomédica	13	13
Ciéncias da Saúde - Epidemiologia	7	7
Ciéncias da Saúde - Epidemiologia, Saúde Pública e Ambiente	24	24
Ciéncias da Saúde - Farmacología e Ciéncias Farmacêuticas	23	23
Ciéncias da Saúde - Farmacología e Toxicología	9	9

[Continua]

Ciências da Saúde - Genética Médica e Genómica Funcional	28	28
Ciências da Saúde - Imunologia e Inflamação	4	4
Ciências da Saúde - Metabolismo e Nutrição	6	6
Ciências da Saúde - Microbiologia e Infeção	10	10
Ciências da Saúde - Microbiologia, Infeção, Imunologia e Inflamação	25	25
Ciências da Saúde - Neurociências	37	37
Ciências da Saúde - Neurociências - molecular e celular	13	13
Ciências da Saúde - Neurociências - sistemas, clínica e comportamento	5	5
Ciências da Saúde - Oncobiologia	8	8
Ciências da Saúde - Oncobiologia e Biologia do Desenvolvimento	21	21
Ciências da Saúde - Órgãos e Sistemas, Metabolismo, Nutrição e Toxicologia	24	24
Ciências da Saúde - Órgãos e Sistemas: Mecanismos das Doenças	13	13
Ciências da Saúde - Saúde Pública e Fatores Ambientais	9	9
Ciências da Terra e do Espaço - Astronomia e Astrofísica	8	2
Ciências da Terra e do Espaço - Atmosfera	6	1
Ciências da Terra e do Espaço - Ciências do Espaço	5	0
Ciências da Terra e do Espaço - Geodinâmicas Interna e Externa	31	4
Ciências do Desporto	28	17
Ciências e Políticas da Educação - Ciências da Educação	44	21
Ciências e Políticas da Educação - Políticas de Educação e de Ciência	5	2
Ciências e Tecnologias do Mar	87	17
Ciências Políticas e Jurídicas - Ciências Jurídicas	5	1
Ciências Políticas e Jurídicas - Ciências Políticas	11	3
Ciências Sociais - Antropologia	15	2
Ciências Sociais - Demografia	3	2
Ciências Sociais - Estudos sobre Ciência e Sociedade	7	5
Ciências Sociais - Geografia	13	8
Ciências Sociais - Sociologia	28	12
Computação Avançada	4	4
Conteúdos Digitais	2	2
Digital Media Avançada e Interactiva	7	7
Economia e Gestão - Economia	44	25
Economia e Gestão - Gestão	32	13
E-Medical Devices	1	1
Engenharia Biológica e Biotecnologia - Biotecnologia	28	28
Engenharia Biológica e Biotecnologia - Engenharia Biológica	24	24
Engenharia Civil e de Minas	68	14
Engenharia de Células Estaminais para Medicina Regenerativa	1	1
Engenharia de software para a inovação nos serviços e sistemas adaptativos e com elevado	2	2
Engenharia de Software para Sistemas Robustos de Larga Escala	3	3
Engenharia Electrotécnica - Energia Elétrica	11	11
Engenharia Eletrotécnica - Automação	2	2
Engenharia Eletrotécnica - Controlo e Robótica	19	19
Engenharia Eletrotécnica - Eletrónica e Computadores	18	18
Engenharia Eletrotécnica - Processamento Computacional da Língua Portuguesa	1	1
Engenharia Eletrotécnica - Telecomunicações	35	35
Engenharia Informática - Ciências da Computação	33	33
Engenharia Informática - Engenharia Informática	70	70
Engenharia Mecânica - Controlo de Robótica	3	3
Engenharia Mecânica - Gestão Industrial	4	1
Engenharia Mecânica - Mecânica dos Fluidos e Energia	28	9
Engenharia Mecânica - Projecto Mecânico	36	16
Engenharia Mecânica - Tecnologia Mecânica	23	4
Engenharia Química - Engenharia da Reacção Química	9	5
Engenharia Química - Engenharia de Produto	9	4
Engenharia Química - Engenharia de Sistemas	2	0
Engenharia Química - Engenharia Química	24	8
Engenharia Química - Fenómenos de Transporte e Termodinâmica	8	3
Estudos Africanos	15	3
Estudos Artísticos - Artes visuais e performativas	3	2

[continua]

Estudos Artísticos - Estudos Artísticos	7	0
Estudos Artísticos - História de Arte	5	0
Estudos Artísticos - Museologia	2	0
Estudos Artísticos - Música e Musicologia	11	1
Filosofia - Ética	2	0
Filosofia - Filosofia	13	0
Filosofia - Filosofia da Ciência	4	0
Física	62	11
Fundamentos de Sistemas de Engenharia	1	1
Green Islands	1	1
História - Arqueologia	16	0
História - Herança Cultural	8	0
História - História	21	2
História - História da Ciência e da Técnica	4	0
Hybrid Human-Machine Systems	1	1
Improved Automotive Supply Chain	1	1
Infra-estruturas críticas, redes de sensores e sistemas inteligentes para indústrias em rede	1	1
Intelligent Transportation Systems	2	2
Interfaces homem-máquina incluindo tecnologias da língua	3	3
Matemática	49	4
Materiais e Concepção Avançada de Produtos	1	1
Outras áreas ligadas às Tecnologias de Informação e Comunicação	2	2
Psicologia - Psicologia Aplicada	1	0
Psicologia - Psicologia Clínica	12	2
Psicologia - Psicologia Cognitiva	17	2
Psicologia - Psicologia da Educação	3	0
Psicologia - Psicologia da Educação e Desenvolvimento	3	0
Psicologia - Psicologia do Desenvolvimento	1	0
Psicologia - Psicologia do Trabalho e das Organizações	2	1
Psicologia - Psicologia Social	8	2
Psicologia - Psicologia Social e das Organizações	5	0
Química e Bioquímica - Bioquímica	37	15
Química e Bioquímica - Química	81	22
Redes de Nova Geração com Serviços Confiáveis de Elevada Qualidade	2	2
Redes de nova geração e políticas de telecomunicações	3	3
Sistemas Ciber-físicos para Inteligência Ambiente	5	5
Sistemas de Engenharia - Energia	12	12
Sistemas de Engenharia - Transportes	6	6
Sistemas Sustentáveis de Energia e de Transportes	3	3
Smart Interiors	1	1
Sustainable Mobility Solutions	1	1
Sustainable Urban Energy Systems	2	2
TOTAL	2.235	1.212

ANEXO G - NÚMERO TOTAL DE PROJETOS NAS ÁREAS TEMÁTICAS RELACIONADAS COM “DESAFIOS SOCIETAIS” E PERCENTAGEM POR ÁREAS TEMÁTICAS, SEGUNDO A CATEGORIAS DE PROJETOS

	Projetos CMU	Projetos MIT	Projetos UTA	Projetos tradicionais FCT
N.º de projetos nas temáticas	22	20	16	1.155
N.º total de projetos	22	20	20	2.173
Temáticas ligadas aos "desafios sociais"				
Ambiente	0%	5%	6%	21%
Saúde humana	0%	0%	6%	36%
Envelhecimento da população	0%	0%	0%	1%
Emprego, proteção e coesão social	0%	0%	0%	1%
Empreendedorismo e crescimento sustentado	9%	0%	6%	5%
Transportes	0%	40%	0%	1%
TIC	86%	20%	81%	19%
Energia	5%	20%	0%	6%
Biotecnologia	0%	15%	0%	10%

ANEXO H - NÚMERO DE PROJETOS EM ÁREAS POTENCIALMENTE TRANSDISCIPLINARES, POR CATEGORIAS DE PROJETOS

Categoria de projetos	Áreas potencialmente transdisciplinares	N.º de projetos
CMU	Capital humano e dinâmicas de empreendedorismo em sectores de alta tecnologia	1
CMU	Interfaces homem-máquina incluindo tecnologias da língua	3
CMU	Redes de nova geração e políticas de telecomunicações	3
CMU	Sistemas Ciber-físicos para Inteligência Ambiente	5
MIT	Airport and Airline Systems	1
MIT	Biomanufacturing and Bioprocessing	2
MIT	E-Medical Devices	1
MIT	Green Islands	1
MIT	Hybrid Human-Machine Systems	1
MIT	Intelligent Transportation Systems	2
MIT	Materiais e Concepção Avançada de Produtos	1
MIT	Smart Interiors	1
MIT	Sustainable Mobility Solutions	1
MIT	Sustainable Urban Energy Systems	2
Outros	Ambiente e Alterações Climáticas - Alterações Climáticas	31
Outros	Ambiente e Alterações Climáticas - Ambiente	85
Outros	Ciência e Engenharia dos Materiais - Biomateriais, Processamento e Caracterização	3
Outros	Ciência e Engenharia dos Materiais - Nanomateriais, Síntese e Dispositivos Funcionais	15
Outros	Ciências da Saúde - Biomateriais	5
Outros	Ciências da Saúde - Biomateriais e Engenharia Biomédica	37
Outros	Ciências e Tecnologias do Mar	87
Outros	Engenharia Biológica e Biotecnologia - Biotecnologia	28
Outros	Estudos Africanos	15
UTA	Conteúdos Digitais	2
UTA	Digital Media Avançada e Interactiva	7
TOTAL		340